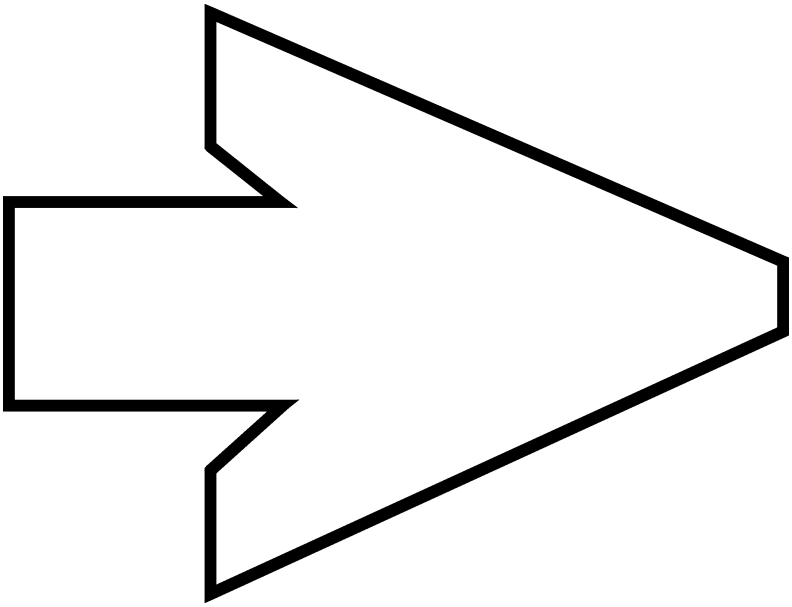


Regulador de Tensão VC 100-BU

Manual de Instruções

MR REINHAUSEN GERMANY

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Postfach 12 03 60
D-93025 Regensburg
Telefone (09 41) 40 90-0
Telefax (09 41) 40 90-111
Telex 6 5 881

REGULADOR DE TENSÃO
TIPO VC 100-BU
Instrução de operação no. 134/01

Índice Pág.

1. Geral _____ 2
2. Dados técnicos _____ 5
3. Operação _____ 8
4. Sistema de regulação „ARS“ específico do cliente _____ 17
5. Operação paralela _____ 21
6. Software de parametrização do regulador VRR-CONTROL _____ 24
7. Falhas de operação _____ 29

Nota:
Os desenhos e figuras contidos neste manual de instruções podem diferir em detalhes do aparelho fornecido.
Modifacações quedam reservadas.

1. GERAL

1.1 Notas de segurança

Todas as pessoas que tenham a ver com a montagem, a colocação em funcionamento, a operação, com a manutenção e com a conservação do aparelho devem

- **ser suficientemente qualificadas e**
- **observar minuciosamente este manual de instruções.**

Em caso de operação errada ou de uso indevido correm perigo

- **o aparelho e outros bens materiais do operador e**
- **o funcionamento eficiente do aparelho**

Neste manual de instruções são usados dois tipos de notas de segurança, para frisar informações importantes.

AVISO

Estas informações chamam a atenção para perigos de lesão e vida especiais.

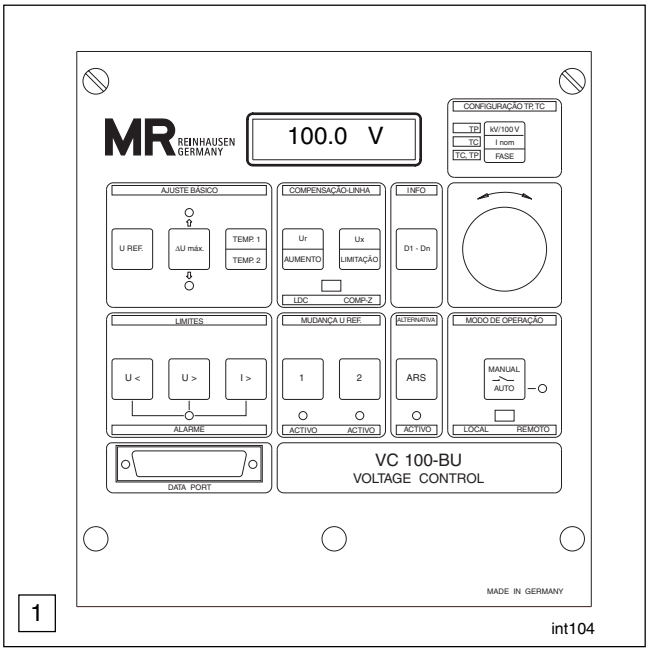
NOTA ! Estas notas lhe fornecem informações importantes em relação a uma temática concreta

1.2 Aplicação

O regulador de tensão eletrónico VC 100-BU (**fig.1,2**) serve ao controlo automático de transformadores com comutadores de taps, que são acionados por motor. Um impulso de comando ao acionamento motorizado, que trabalha segundo o princípio de comutação passo a passo, causa uma alteração de tensão de um degrau na tensão do transformador.

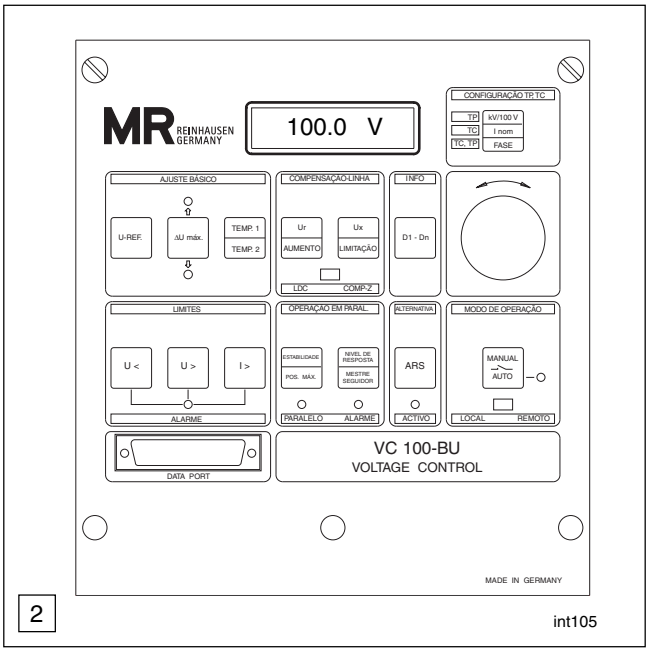
1.3 Características do desempenho

O regulador de tensão VC 100-BU lhe oferece pela primeira vez, alternativamente aos sistemas de regulação conhecidos, um sistema de regulação „ARS“ precisamente parametrizável. Ele possibilita por exemplo o ajuste de um comportamento de regulação assimétrico. Através da optimização de seus parâmetros de operação você poderá melhorar a qualidade da tensão sem comutações adicionais do comutador de taps.



1

int104



2

int105

Através de uma interface serial embutida no regulador (RS232) o regulador pode ser parametrizado através de um PC. O software necessário para isso é fornecida pela MR.

A compensação de uma queda de tensão na linha em dependência da carga, por exemplo numa linha de ramal entre o transformador e o consumidor, pode ser realizada através de uma simulação da linha (compensador line-drop) ou através da elevação de tensão dependente apenas da corrente aparente (compensação-Z).

Através do bloqueio por subtensão e por sobrecorrente presente assim, como do registro de sobretensão é garantida uma operação praticamente sem falha.

Através da nova tecla „INFO“ podem, de acordo com a versão do regulador, ser indicados até 11 valores medidos distintos.

O regulador de tensão VC 100-BU em grande parte é funcionalmente compatível com o regulador de tensão MK 30 (por ex. em relação à operação paralela através do aparelho de comando em paralelo SKB 30) e pode ser operado em conjunto com o aparelho para supervisão do valor limite da tensão LV 20.

1.4 Versões

Na **versão standard (versão 01, figura 1)** o regulador de tensão VC 100-BU pode ser operado com o aparelho de comando em paralelo SKB 30 (operação paralela de 2 a 6 transformadores). Dois valores programados para a mudança da tensão de referência podem ser ativados através de contatos de relés ou interruptores externos.

Na **versão alternativa (versão 02, figura 2)** o regulador de tensão VC 100-BU é equipado, em lugar da mudança da tensão de referência, com um módulo paralelo. Com isso é possível realizar a regulação na operação individual e o funcionamento paralelo de dois transformadores, cada qual equipado com um regulador de tensão VC 100-BU, sem aparelho de comando em paralelo adicional (método da mínima corrente reativa de circulação ou método mestre/seguidor).

Nota ! Nesta versão não é possível o funcionamento paralelo com aparelho de comando em paralelo SKB 30 adicional.

Demais opções:

O regulador de tensão VC 100-BU pode ser equipado com uma interface serial de fibras ópticas que possibilita a parametrização e o controlo remoto do regulador de tensão através do aparelho de controlo remoto VC100-RC.

Nota ! Na regulação da tensão através de transformadores escalonados com reguladores de tensão, parte-se do princípio de que uma alteração da posição na escala causa uma alteração de tensão significante. Contudo, caso haja alimentação por geradores no plano da tensão a ser regulada, então podem resultar condições fundamentalmente diferentes, de modo que não pode ser mais garantida uma regulação perfeita da tensão. Para tais aplicações a MR deveria ser consultada já na fase de planejamento.

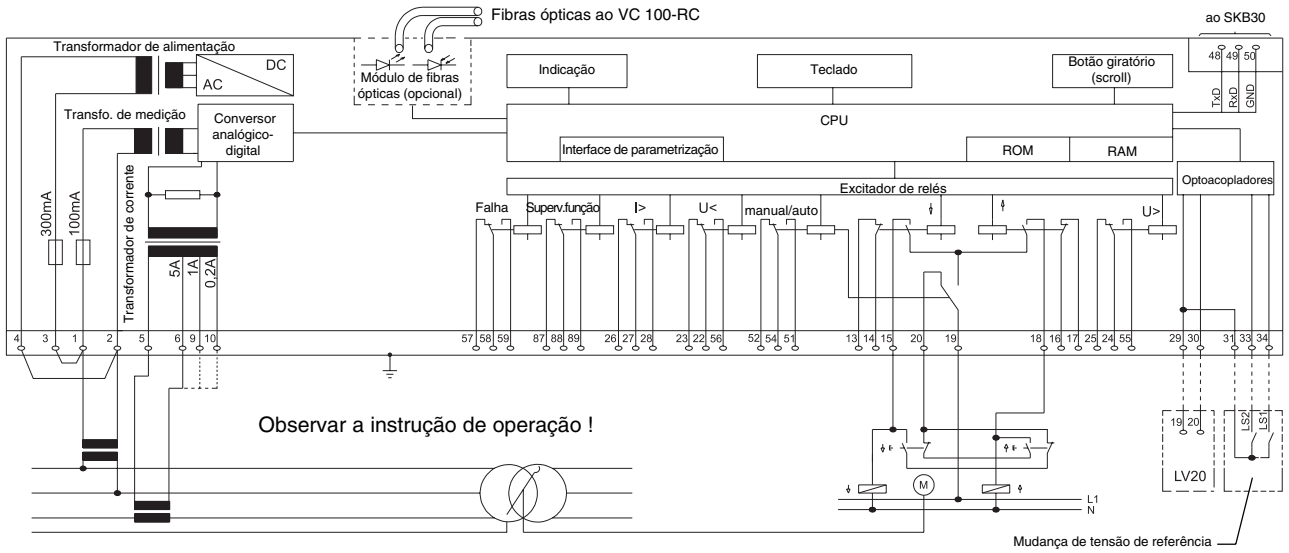
1.5 Estrutura

O regulador eletrónico de tensão VC 100-BU está montado em uma caixa protetora com tampa basculante e janela de inspeção. A caixa protetora pode ser usada arbitrariamente para montagem embutida ou externa em um painel.

A placa frontal contém diversas teclas de funções e interruptores deslizantes assim como um botão giratório (scroll) para ajustar os diversos parâmetros de operação.

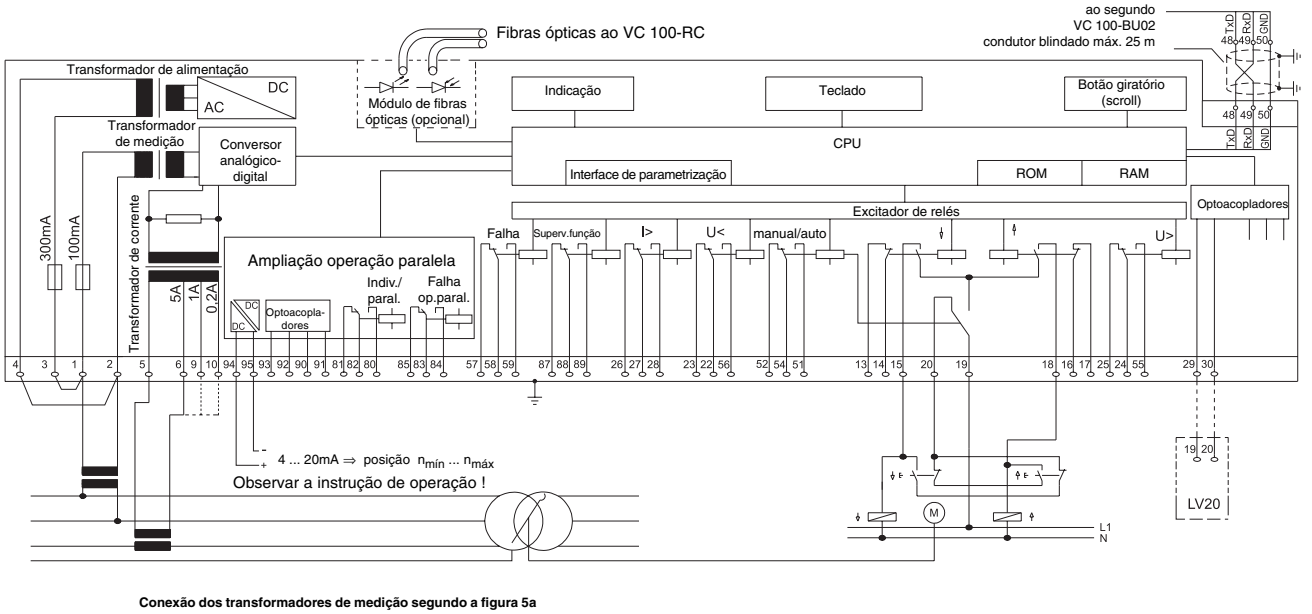
Para indicar o estado de operação há um display de cristal líquido alfanumérico de oito dígitos e diversos diodos luminosos.

O aparelho é controlado através de um micro-controlador de 8 bits (veja o bloco do circuito na **figura 1a, 2a**) e contém além de transformadores de potencial e corrente optoacopladores de entrada com separação galvânica e contatos de relés de saída isentos de tensão.



Conexão dos transformadores de medição segundo a figura 5a

1a Circuito de princípio para a conexão dos transformadores de medição (versão 01) intVC1a



Conexão dos transformadores de medição segundo a figura 5a

2a Circuito de princípio para a conexão dos transformadores de medição (versão 02) intVC2a

2. DADOS TÉCNICOS

Faixas de ajuste

Tensão de referência	85...140 V, ajustável em incrementos de 0,5 V
Sensibilidade	+/-0,5....+/-9 % da tensão de referência, ajustável em incrementos de 0,1%
Temporização 1	0...180 s ajustável, comportamento linear ou inverso no tempo
Temporização 2	0... 10 s no caso de comutações consecutivas (desconectável)
Compensador Line-Drop	Simulação das quedas de tensão na linha Ur = 0..+/-25V (queda de tensão ôhmica) ajustável Ux = 0..+/-25V (queda de tensão indutiva ou capacitiva) ajustável em incrementos de 0,1 V
opcionalmente comutável como compensação Z	Dependente da corrente de carga Elevação da tensão 0 ...15% do valor de referência ajustável em incrementos de 0,1% Limitação 0..15% do valor de referência ajustável em incrementos de 0,1%
Mudança de tensão de referência	Dois valores distintos, cada qual ± 0..10% do valor de referência ajustável em incrementos de 0,1%
Bloqueio por subtensão	70... 99 % da tensão de referência ajustável em incrementos de 1% Temporização 10 s para relé de sinalização
Registo de sobretensão	101...130 % da tensão de referência ajustável em incrementos de 1% Comando automático de redução por meio de uma sequência de impulos para „Abaixar“, relação pulso/pausa = aprox. 1,5 s / 1,5 s.
Bloqueio por sobrecorrente	50 ... 210 % da corrente nominal do transformador de corrente ajustável em incrementos de 5 %
Transformador de potencial	Relação ajustável 0,100 ..... 999,0 kV/100V
Transformador de corrente	Relação ajustável 100 ..... 5000 A/5/1/0, 2A
Circuito de medição	Ângulo da fase entre os circuitos de corrente e de tensão ajustável -30°, 0°, 30° e 90°, sistema monofásico ou trifásico

Elementos de controlo, indicação

Teclas de funções	Parametrização das margens de medição de transformadores de corrente e de potencial e do circuito de medição (CONFIGURAÇÃO TP, TC) Tensão de referência (U REF.) Sensibilidade ($\Delta U_{máx}$) Temporização 1 (TEMP. 1) Temporização 2 (TEMP. 2) LDC: Ur LDC: Ux Compensação-Z: aumento de tensão (AUMENTO) Compensação-Z: limitação (LIMITAÇÃO) Tecla info D1-Dn para indicar diversos valores de medição Subtensão (U<) Sobretensão (U>) Sobrecorrente (I>) Tecla de função para programa de regulação específico do cliente (ARS) Tecla para seleção do modo de operação (MANUAL/AUTO) **No caso da versão standard (versão 01)**: teclas para as mudanças 1, 2 da tensão de referência (MUDANÇA U REF 1, 2), ajustável individualmente até no máx. ± 10 % **No caso da versão alternativa (versão 02)**: teclas para comando de operação paralela Estabilidade (ESTABILIDADE) resp. gama de posições máx. (POS.MÁX.) Nível de resposta (NÍVEL DE RESPOSTA) para corrente reativa de circulação
Gerador de incrementos	Botão giratório (scroll) para entrada de dados
Chaves seletoras de funções	Compensador line-drop ou compensação-Z (LDC/COMP-Z) Parametrização local ou remota (local/remota)
Painel de indicação	Display de cristal líquido alfanumérico de oito dígitos; 1 diodo luminescente cada para „Aumentar“ e „Abaixar“ assim que o desvio do regulador ultrapassar a sensibilidade ajustada; 1 diodo luminescente para ultrapassar de U<,U>,I>; 1 diodo luminescente para programa de regulação específico do cliente; 1 diodo luminescente para modo de operação **No caso da versão standard (versão 01)**: 2 diodos luminescentes para as mudanças 1, 2 da tensão de referência **No caso da versão alternativa (versão 02)**: 2 diodos luminescentes para operação paralela

Relés de saída

Dois relés para os comandos „Aumentar“ e „Abaixar“,
duração do impulso ca. 1,5 s ou impulso contínuo, 1 contato normalmente fechado,
1 contato normalmente aberto
Relé para sinalização de bloqueio por subtensão, 1 contato inversor com ca. de 10 s de temporização
Relé para sinalização de sobretensão, 1 contato inversor
Relé para sinalização de bloqueio por sobrecorrente, 1 contato inversor
Relé para sinalização de supervisão de funcionamento, 1 contato inversor com ca. de 15 min de temporização (no ARS ca. 31 min)
Relé para sinalização do modo de operação „Auto/Manual“, 1 contato inversor
Relé para sinalização „Regulador de tensão com defeito“, 1 contato inversor

No caso da versão alternativa (versão 02):
Relé para sinalização do modo operação „Indiv./Paral.“, 1 contato inversor
Relé para sinalização „Paralelismo com defeito“, 1 contato inversor

Para todos os contatos dos relés: c.a. 250 V / 5 A;
c.c. 30 V / 5 A, 110 V / 0,4 A, 250 V / 0,3 A.

Entradas

Transformador de potencial 85 ... 140 V, margem de medição 60 ... 185 V, 40-60 Hz,
medição do valor eficaz, erro de medição < 0,3% ± 40 ppm/°C
Consumo próprio < 1 VA,
Transformador de corrente 0,2/1/5 A, 40 - 60 Hz, medição do valor eficaz,
erro de medição < 0,5% ± 40 ppm/°C, consumo próprio < 1 VA,
capacidade de sobrecarga permanente $2 \cdot I_n$, $100 \cdot I_n$ durante 1 s
1 entrada com separação galvânica para aparelho adicional LV20
1 interface serial RS232 para parametrização através do PC
1 entrada de fibras ópticas para controlo remoto com VC 100-RC (opcional)
No caso da versão standard (versão 01):
2 entradas com separação galvânica para mudança da tensão de referência
1 interface serial RS232 para o aparelho de comando em paralelo SKB 30
No caso da versão alternativa (versão 02):
3 entradas com separação galvânica para operação paralela
1 interface serial RS232 para a comunicação com um segundo VC 100-BU (versão 2) para operação paralela
1 entrada 4 ... 20 mA para registo da posição do comutador de taps

Alimentação

115 V (+ 25 % - 35 %), 40 ... 60 Hz, derivada da tensão de medição ou alimentação separada (conforme escolha),
consumo de potência ca. 6,5 VA (em 110 V, estado de repouso),
ajustável de fábrica para tensão de alimentação 230 V c.a.

Caixa de proteção

Caixa de chapa de aço com janela de inspeção, apropriada para montagem embutida ou externa em um painel, cinza RAL 7032
L x A x P = 216 · 326 · 115 mm
Tipo de proteção IP44 segundo IEC 529
Peso ca. de 5,4 kg

Faixa de temperatura

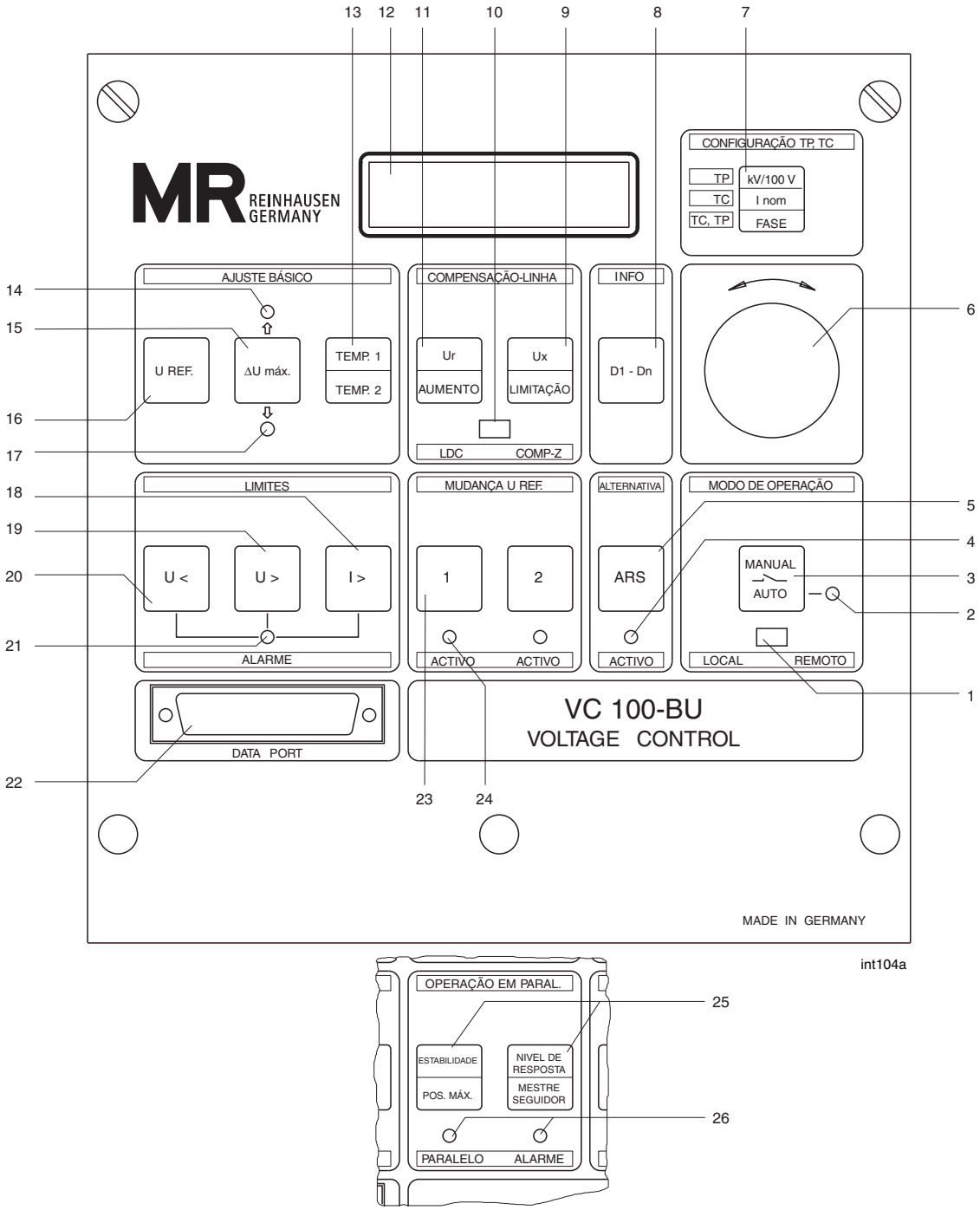
Temperatura ambiente permitida - 10 °C .... + 70 °C

Ensaios

Isolação segundo IEC 255-4/5:
- Alta tensão 2,5 kV 50 Hz 1 min
- Tensão de impulso 5 kV 1,2/50 s

Imunidade às perturbações segundo IEC 1000;
- IEC 1000-4-2 descarga eletrostática 8 kV
- IEC 1000-4-3 campos eletromagnéticos 10 V/m 80-1000 Mhz
- IEC 1000-4-4 Burst 1 Mhz 4 kV
- IEC 1000-4-5 sobretensão transitória 4 kV
- IEC 1000-4-6 imunidade às interferências de radiofrequência 10 V / 150 kHz-80 Mhz

Conformidade CE segundo EN 50081-1 e 50082-2



int104a

1 – Interruptor deslizante Local/Remoto
2 – Diodo luminescente para modo de operação „AUTO"
3 – Seletor do modo de operação
5/4 – Tecla de função e diodo luminescente para programa de regulação ARS específico do cliente
6 – Botão giratório (scroll)
7 – Ajuste das relações e da configuração dos transformadores de medição
8 – Tecla „INFO"
9 – Tecla de função para U_x (LDC)/limitação de tensão (COMP-Z)
10 – Interruptor deslizante para LDC/COMP-Z
11 – Tecla de função para U_r (LDC)/aumento de tensão (COMP-Z)
12 – Display de cristal líquido
13 – Tecla de função para temporização
14 – Diodo luminescente para „Aumentar"
15 – Tecla de função para sensibilidade
16 – Tecla de função para tensão de referência
17 – Diodo luminescente para „Abaixar"
18 – Tecla de função para bloqueio por sobrecorrente
19 – Tecla de função para registro de subretensão
20 – Tecla de função para bloqueio por subtensão
21 – Diodo luminescente para U<,U>,I>
22 – Interface de parametrização
23/24 – Tecla de função e diodo luminescente para mudança de tensão de referência
25 – Tecla de função para operação paralela
26 – Diodo luminescente para operação paralela

3

3. OPERAÇÃO

3.1 Entrada e saída de dados, funções

No estado de repouso do regulador de tensão podem ser indicados os valores de operação representados na página 14 em 3.1.12. Durante o acionamento de uma tecla de função o parâmetro correspondente ajustado por último aparece na indicação. O parâmetro selecionado pode ser alterado arbitrariamente através do botão giratório. Depois de soltar a tecla de função o valor atual da indicação é armazenado.

Algumas teclas permitem o ajuste de diversos parâmetros, os quais podem ser selecionados apertando a tecla de função várias vezes. Exceção a isso são as teclas de função para COMPENSAÇÃO-LINHA, cujos parâmetros são selecionados através do interruptor deslizante LDC/COMP-Z.
Caso a alimentação do regulador seja interrompida todos os dados introduzidos são salvos automaticamente e após religar o aparelho estão à sua disposição.

3.1.01 Indicação

A indicação consiste de um display de cristal líquido de 8 dígitos e da indicação de ação instantânea do sinal „aumentar“ e „abaixar“, cada uma com um diodo luminescente, que indica a passagem do desvio de tensão além da sensibilidade ajustada. Além disso há diodos luminescentes para as seguintes funções: U<, U>, I>, mudança de tensão de referência, programa de regulagem específico do cliente, modo de operação e operação paralela (na versão 02).

3.1.02 Modo de operação (MODO DE OPERAÇÃO, **figura 4**)

Para que todos os parâmetros possam ser ajustados no aparelho é preciso colocar o interruptor deslizante Local/Remoto na posição „Local“; na posição „Remoto“ o ajuste dos parâmetros de operação ocorre através da interface serial com um PC ou opcionalmente através do aparelho de controlo remoto VC 100-RC.

Apertando a tecla „MANUAL/AUTO“ o modo de operação pode ser mudado de manual a automático.

Posição MANUAL: o aparelho está em operação, contudo os relés de saída „aumentar“/“abaixar“ não são ligados. O acionamento motorizado tem que ser operado por controlo manual.

Posição AUTO: o diodo luminescente „AUTO“ responde. O aparelho está em operação com todas as possibilidades de funções. O acionamento motorizado não pode ser operado por controlo manual.

O modo de operação atual é sinalizado através dos contatos de relés (conexões 51, 52, 54).

Caso o aparelho esteja sem tensão de operação ou caso seja reconhecida uma falha, este estado é sinalizado através dos contatos de relés (conexões 57, 58, 59).

3.1.03 Transformadores de medição (CONFIGURAÇÃO TP, TC, **figura 5**, indicação veja **figura 5a**)

A relação de transformação e a configuração de medição dos transformadores de potencial e de corrente empregados podem ser ajustadas selecionando o parâmetro correspondente, apertando diversas vezes a tecla de função e em seguida alterando o parâmetro selecionado com o botão giratório (scroll).

Exemplo:

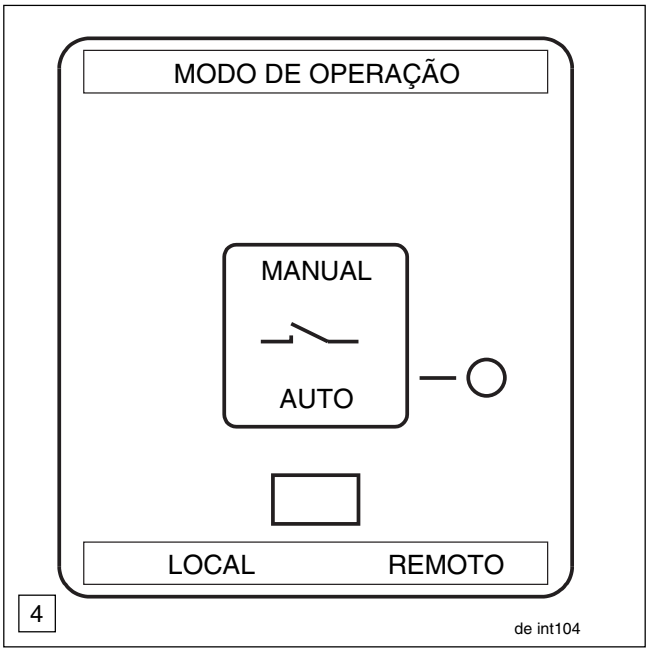
Transformador de potencial empregado: 22 kV/ 110 V
Ajuste no aparelho: (22 kV · 100 V)/110 V = 20 kV

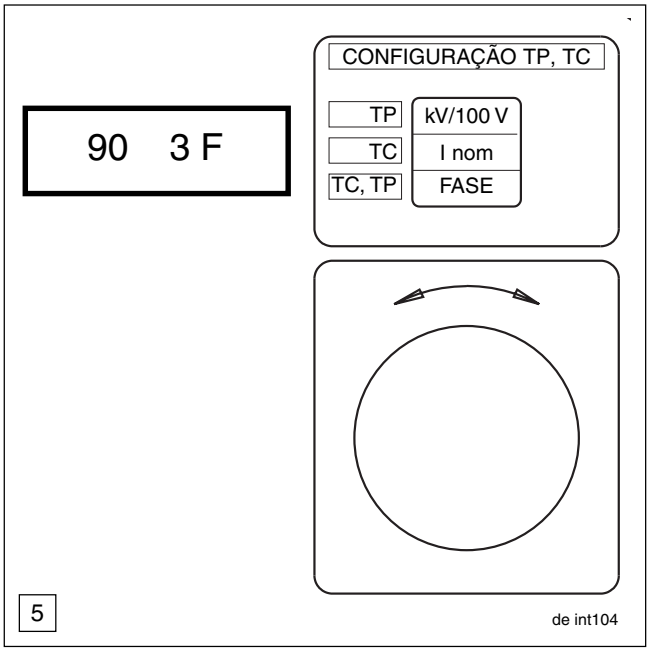
Relação de transformação do transformador de potencial TP (kV/100V)

A tensão nominal primária (em relação à tensão secundária 100V) pode ser ajustada com o botão giratório (scroll) entre 0,100 ... 999 kV.

Relação de transformação do transformador de corrente TC (I nom)

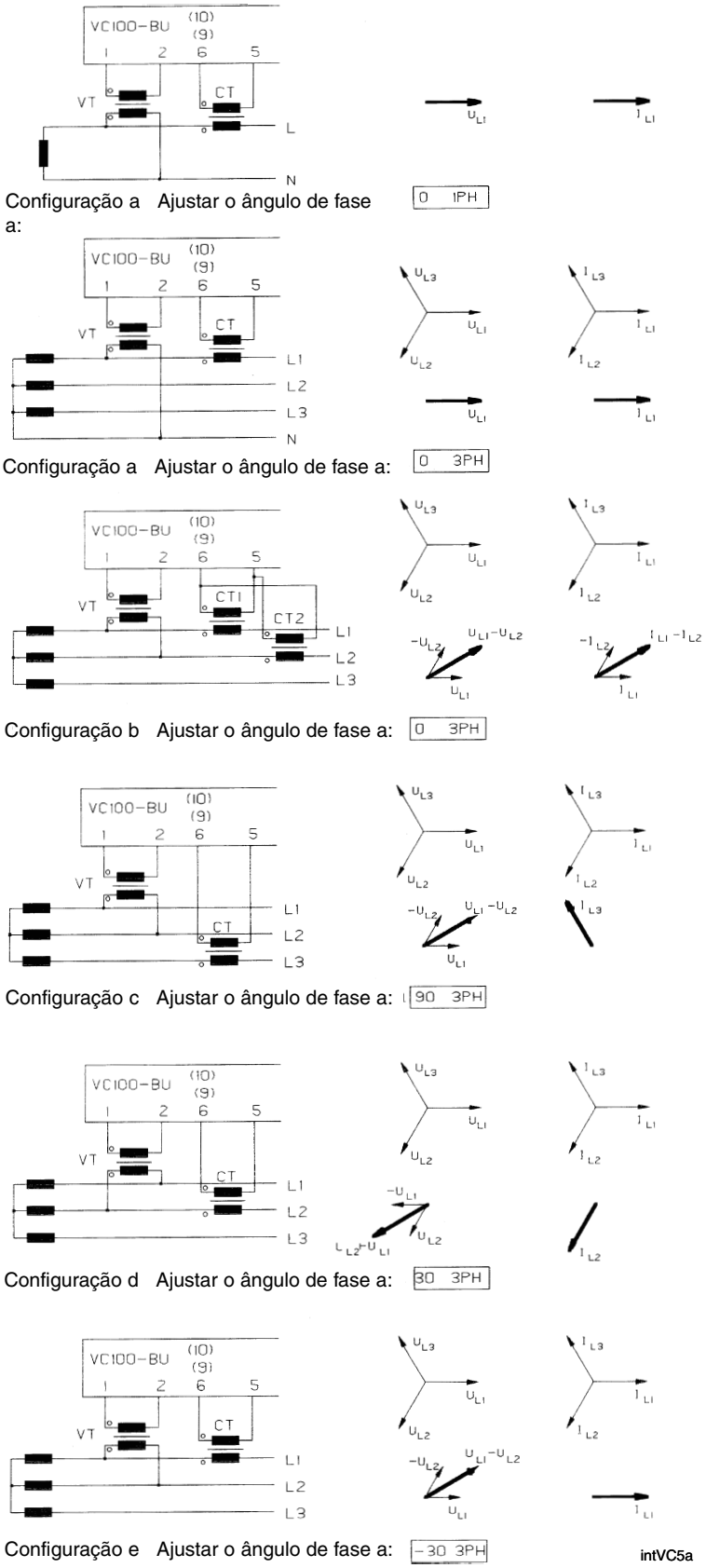
A corrente nominal primária (em relação à corrente secundária 0,2 / 1 / 5 A) pode ser ajustada com o botão giratório (scroll) entre 100 ... 5000 A.





Configuração de medição FASE TC, TP
(ângulo de fase dos transformadores de corrente/
potencial, **figura 5a**)

Possíveis valores de ajuste:
0 em sistemas de uma fase (indicação: 0 1 PH)
0 em sistemas de três fases (indicação: 0 3 PH)
90 em sistemas de três fases (indicação: 90 3 PH)
30 em sistemas de três fases (indicação: 30 3 PH)
-30 em sistemas de três fases (indicação: -30 3 PH)

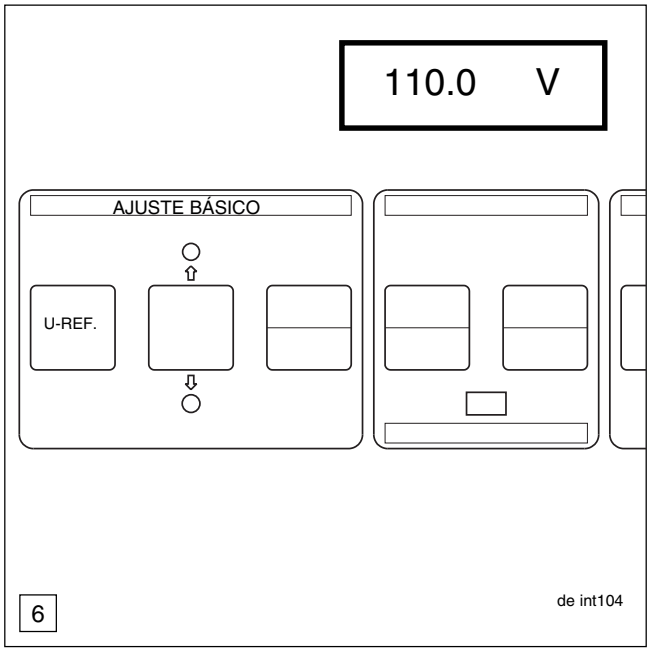

VC100-BU
(10)
(9)
1 2 6 5
VT
CT
CT1
CT2
L
L1
L2
L3
N
Configuração a Ajustar o ângulo de fase a: 0 1PH
Configuração a Ajustar o ângulo de fase a: 0 3PH
Configuração b Ajustar o ângulo de fase a: 0 3PH
Configuração c Ajustar o ângulo de fase a: 90 3PH
Configuração d Ajustar o ângulo de fase a: 30 3PH
Configuração e Ajustar o ângulo de fase a: -30 3PH

5a

intVC5a

3.1.04 Ajuste da tensão de referência (U REF, **figura 6**)

Apertando a tecla de função U REF e girando o botão giratório (scroll) a tensão de referência de 85 ...140 V pode ser ajustada em incrementos de 0,5 V.
O ajuste se refere ao lado secundário do transformador de potencial ligado ao VC 100-BU.



3.1.05 Ajuste da sensibilidade (ΔU máx., **figura 7**)

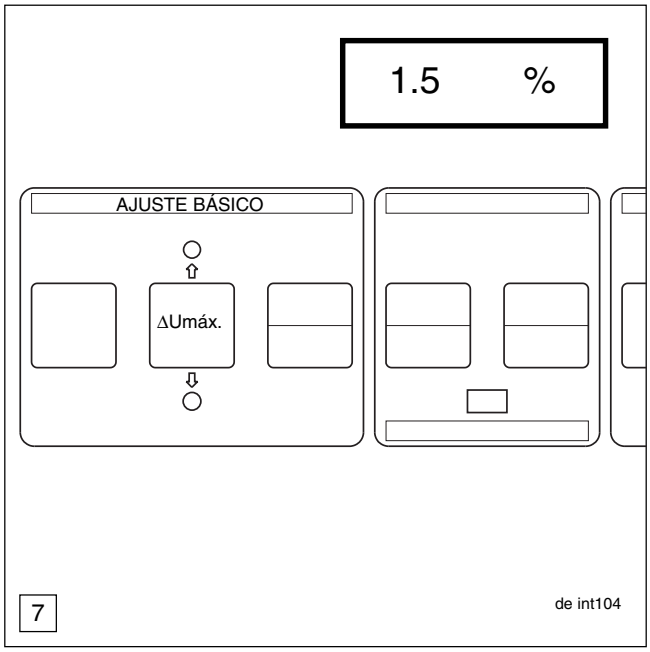
Apertando a tecla de função ΔU máx. e girando o botão giratório (scroll) a sensibilidade pode ser ajustada entre ± 0,5% e ± 9 % em incrementos de 0,1%. Para poder ajustar este valor corretamente a progressão escalonada do transformador tem que ser conhecida.

$$\Delta U\ máx.\ (\%) = \frac{100\ U_{esc}}{U_{ref}}$$

ΔU máx. = sensibilidade (%)
U_{esc} = tensão escalonada
U_{ref} = tensão de referência

Também podem ser ajustados valores menores, sem que a estabilidade seja afetada, contudo jamais deve-se passar abaixo de 60 % do valor calculado para o ΔU máx. (%).

Caso durante a operação a tensão de medição se altere tanto que a sensibilidade ajustada seja ultrapassada, então o diodo luminescente correspondente responde. Caso durante 15 min. (no ARS 31 min.) não seja alcançado um controlo do desvio, então o relé „supervisão de funcionamento“ responde (bornes 87, 88, 89). O relé é desoperado apenas quando estiver abaixo do limite de sensibilidade.

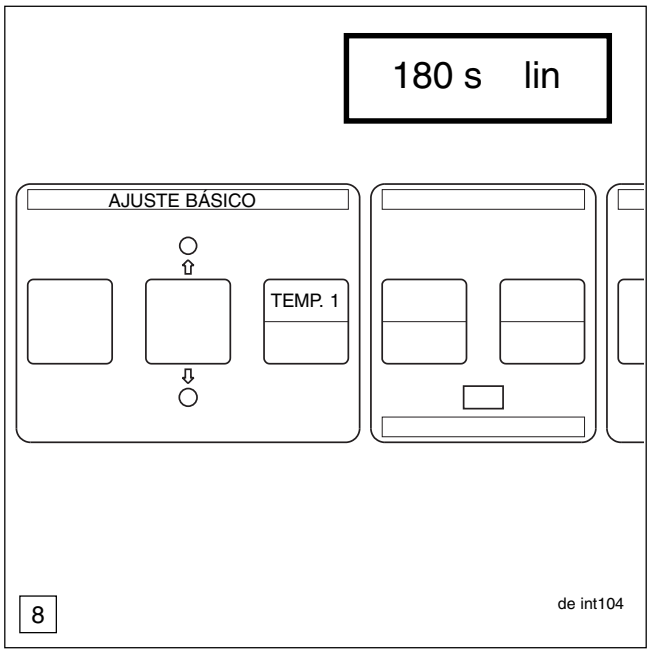


3.1.06 Ajuste da temporização 1 e 2 resp. (TEMP.1/TEMP.2)

O botão de função tem uma ocupação dupla e possibilita o ajuste de 2 temporizações distintas. A temporização inicia assim que o desvio de regulação exceda ou caia abaixo do valor da sensibilidade ajustado. Com isso o sinal de sinalização correspondente se acende. Caso após a temporização o desvio de regulação ainda esteja presente ocorre um impulso de saída. Caso o desvio de regulação caia abaixo do limite de sensibilidade, então a temporização inicidada é apagada.

Temporização 1 (TEMP.1, **figura 8**)

A temporização pode ser ajustada acionando a tecla de função e girando o botão giratório (scroll) de 0 ... 180 s linearmente (indicação: por ex. 100 s lin) e de 0 ... 180 s inversamente resp. (indicação: por ex. 100 s inv). Os „valores inversos“ podem ser alcançados girando o botão giratório (scroll) além dos 180 s lin.
O ajuste „0 s“ resulta em um impulso contínuo de ação instantânea do relé de saída.



Caso um **„tempo inverso**“ esteja ajustado, então a temporização diminui em dependência da relação do desvio de regulação atual à sensibilidade ajustada até no mínimo 1 s de acordo com:

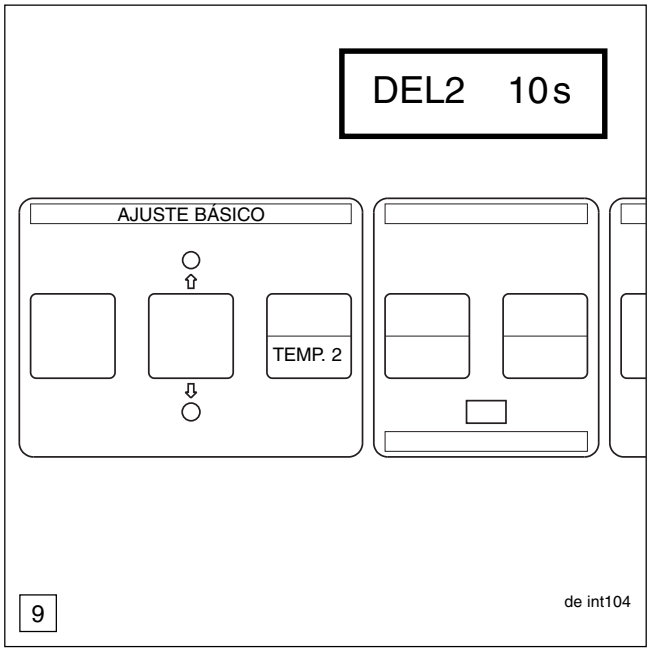
$$\textbf{retardo efetivo (s)} = \frac{\textbf{temporização ajustada (s)} \cdot \Delta\textbf{U máx.(\%)}}{\textbf{desvio de regulação atual dU (\%)}}$$

ΔU máx. = sensibilidade (%)

Temporização 2 (TEMP.2, **figura 9**)

A temporização 2 se torna ativa apenas quando for necessária mais de uma comutação para a redução do desvio de regulação abaixo do limite de sensibilidade. A temporização ajustada 2 vale então para todos os impulsos de saída seguintes.

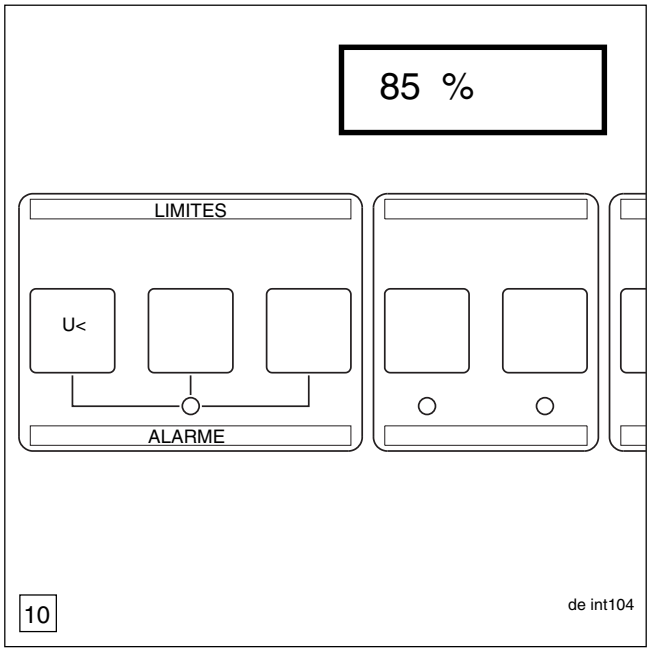
A temporização pode ser ajustada apertando 2 vezes a tecla de função e girando o botão giratório (scroll) de 0 a 10 s em incrementos de 1 s (indicação por ex. „DEL2 8s“). **O ajuste „0 s“ resulta em um impulso contínuo de ação instantânea do relé de saída.** Com o valor de ajuste „OFF“ a temporização 2 pode ser desativada; neste caso a temporização 1 se torna exclusivamente ativa.



3.1.07 Ajuste do bloqueio por subtensão (U<)

Apertando a tecla de função (**figura 10**) e girando o botão giratório (scroll) o nível de resposta pode ser ajustado de 70 ... 99 % em incrementos de 1 %.

O bloqueio por subtensão impede manobras do comutador de taps em caso de queda da rede. Os impulsos de saída do regulador de tensão são bloqueados e o diodo luminescente de sinalização „Alarme“ responde, assim que a tensão de medição caia abaixo do valor de bloqueio ajustado. Após uma temporização de ca. de 10 s o relé de sinalização correspondente responde contínuamente (bornes 22, 23, 56). Caso a tensão de medição e/ou a tensão de alimentação falhar (< 30 V), o relé de sinalização não responde.

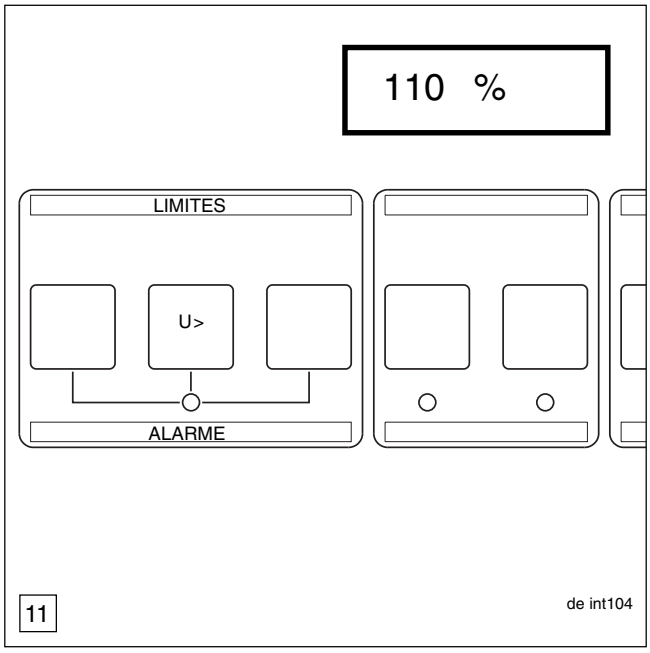


3.1.08 Ajuste do registo de sobretensão (U>) com comando automático de redução

Apertando a tecla de função (**figura 11**) e girando o botão giratório (scroll) o nível de resposta pode ser ajustado de 101 ... 130 % em incrementos de 1 %.

Ao acionar o registro de sobretensão, o comutador de taps é acionado pelo acionamento motorizado através de impulsos de comando periódicos por tanto tempo até que esteja abaixo do nível de resposta. O comando ocorre através do relé de saída para sentido de comutação „Abaixar“ em ciclos de 1,5 s sem que a temporização ajustada se torne ativa.

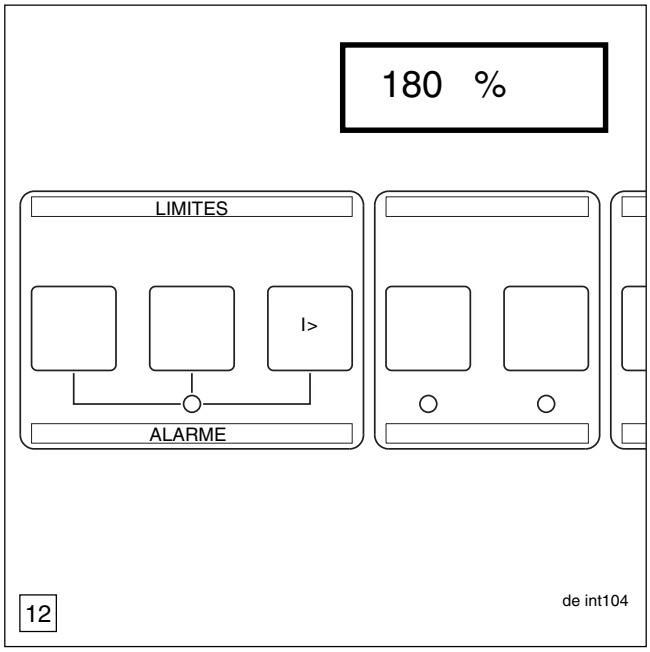
Ao mesmo tempo o diodo luminescente de sinalização „Alarme“ e um relé de sinalização respondem (bornes 24, 25, 55) enquanto houver sobretensão.



Caso devido a uma parametrização imprópria (por exemplo valores de ajuste LDC muito elevados) o regulador regule a uma tensão mais elevada do que o limite U>, então este excesso é impedido. Este estado é sinalizado após 15 min. (no ARS após 31 min) pelo relé „Supervisão de funcionamento“.

3.1.09 Ajuste do bloqueio por sobrecorrente (I>)

Apertando a tecla de função (**figura 12**) e girando o botão giratório (scroll) o nível de resposta do bloqueio por sobrecorrente pode ser ajustado de 50 ... 210 % (da corrente nominal do transformador de corrente) em incrementos de 5 %. O bloqueio por sobrecorrente impede comutações em caso de sobrecarga. Os impulsos de saída do regulador de tensão são bloqueados e o diodo luminescente de sinalização „Alarme“ responde assim que a corrente de medição ultrapassar o valor de bloqueio ajustado. Além disso o relé de sinalização correspondente responde continuamente (bornes 26, 27, 28).



3.1.10 Compensação da linha (COMPENSAÇÃO-LINHA)

A compensação da linha, i.e. a inclusão da queda de tensão de uma linha conectada ao transformador no processo de regulação, pode ocorrer de duas maneiras distintas. Para isso há à disposição duas teclas de funções com ocupação dupla assim como o interruptor deslizante LDC/COMP-Z.

Compensador Line-Drop (LDC, **figura 13, 13a**)

O interruptor deslizante LDC/COMP-Z deve estar na posição LDC.

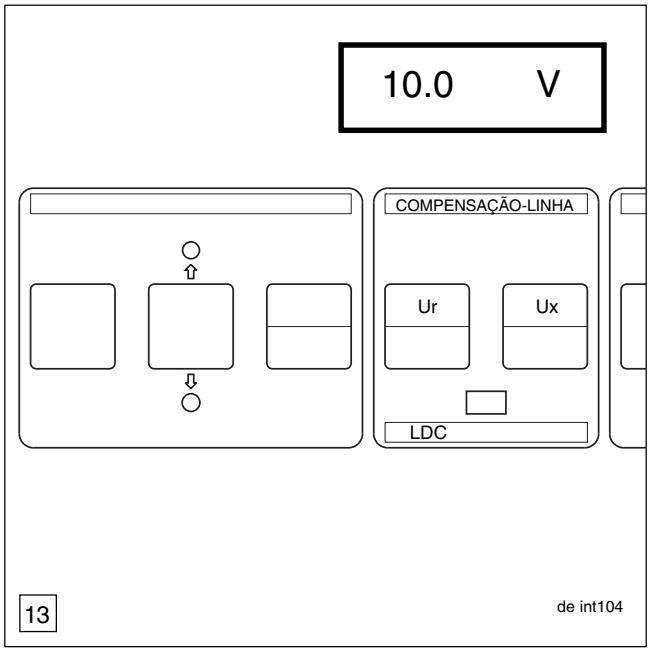
NOTA ! O ajuste correto do LDC exige um cálculo da queda de tensão ôhmica e indutiva da linha em relação ao lado secundário do transformador de tensão em V, assim como o ajuste correto da configuração de medição presente segundo 3.1.03, figura 5.

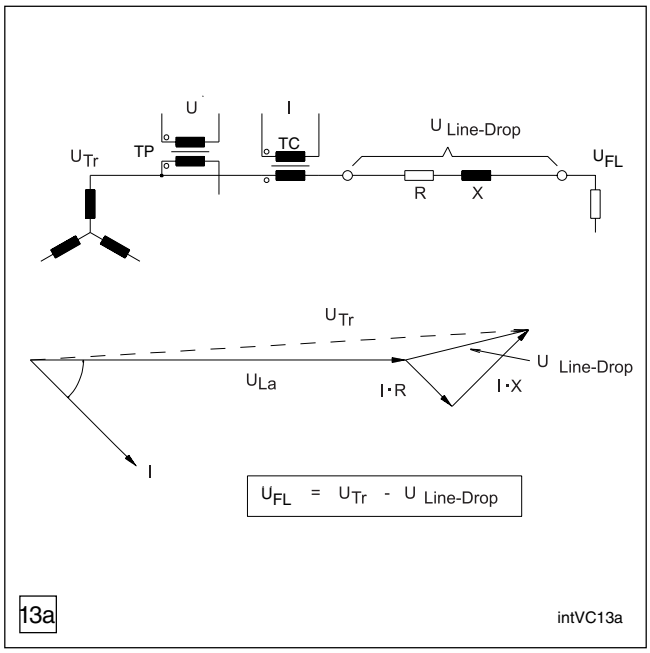
Ajuste da queda de tensão ôhmica Ur

Apertando a tecla de função *Ur* e girando o botão giratório (scroll) a queda de tensão ôhmica determinada é ajustada. O efeito da compensação pode ser girado de 180° (sinal negativo no valor de ajuste).
Caso não seja desejada compensação deve ser ajustado o valor „0“.

Ajuste da queda de tensão indutiva Ux

Ajustar a queda de tensão indutiva determinada apertando a tecla de função *Ux* e girando o botão giratório (scroll). O efeito da compensação pode ser girado de 180° (sinal negativo no valor de ajuste).
Caso não seja desejada compensação deve ser ajustado o valor „0“.





Cálculo dos valores de ajuste necessários:

$$Ur = I_N \cdot \frac{R_{TC}}{R_{TP}} \cdot r \cdot L \ (V)$$

$$Ux = I_N \cdot \frac{R_{TC}}{R_{TP}} \cdot x \cdot L \ (V)$$

Aquí vale

Ur = ajuste LDC para queda de tensão ôhmica da linha em V

Ux = ajuste LDC para queda de tensão indutiva da linha em V

I_N = corrente nominal em A da conexão do transformador de corrente escolhido no regulador de tensão, i.e. 0,2 A ou 1 A ou 5 A

R_{TC} = relação do transformador de corrente, por ex. 200 A/ 5 A

R_{TP} = relação do transformador de tensão. por exemplo

$$\frac{30000 \text{ V} / \sqrt{3}}{100 \text{ V}}$$

r = resistência ôhmica da linha em Ω / km por fase

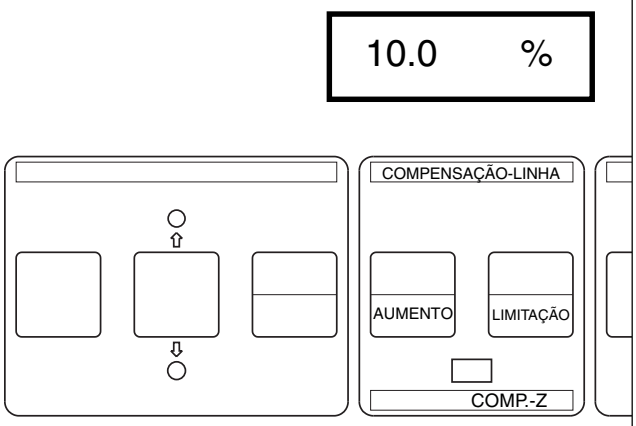
x = resistência indutiva da linha em Ω /km por fase

L = comprimento da linha em km

Em caso de ajuste correto das quedas de tensão activa e tensão reactiva Ur e Ux a tensão no fim da linha permanece constante independente da carga.

Compensação-Z (COMP-Z, **figura 14**)

O interruptor deslizante LDC/COMP-Z deve estar na posição COMP-Z. O ajuste correto dos parâmetros exige um cálculo do aumento da tensão sob consideração da corrente.



14

de int104

Ajuste do aumento de tensão (AUMENTO)

Apertando a tecla de função e girando o botão giratório (scroll) ajustar o valor porcentual determinado do aumento de tensão em relação ao valor nominal.

Cálculo dos valores de ajuste necessários:

$$\textbf{AUMENTO} \ (\%) = 100 \cdot \frac{U_{tr} - U_{FL}}{U_{FL}} \cdot \frac{I_N \cdot R_{TC}}{I}$$

INCLINAÇÃO = ajuste da compensação-Z em %

U_{tr} = tensão do transformador com corrente I

U_{FL} = tensão no fim da linha com corrente I e a mesma posição de operação do comutador de taps

I = corrente de carga em A

I_N = corrente nominal em A da conexão do transformador de corrente escolhido no regulador de tensão, i.e. 0,2 A ou 1 A ou 5 A.

R_{TC} = relação do transformador de corrente, por ex. 200 A/ 5 A

Caso não seja desejada compensação deve ser ajustado o valor „0“.

Ajuste da limitação do aumento de tensão (LIMITAÇÃO)

Ajustar o valor apertando a tecla de função e girando o botão giratório (scroll).

Caso seja desejada uma determinada compensação, mas por outro lado contudo queira se evitar que a tensão no transformador se eleve demais (por exemplo em caso de carga extraordinariamente elevada), a limitação pode ser ajustada no aumento de tensão máximo permitido em relação ao valor nominal.

Comparação da compensação-LDC e compensação-Z

A compensação-Z:

- pode ser empregada em caso de pequenas alterações do ângulo de fase cos φ
- é simples de ser ajustada
- pode ser empregada também em redes interconectadas

A compensação vetorial (LDC):

- oferece compensação mais precisa das perdas de tensão na linha
- é mais difícil de ser ajustada
- exige o conhecimento preciso dos dados da linha

3.1.11 Mudança de tensão de referência (MUDANÇA U REF., **fig. 15**)

Esta função está contida na versão standard (versão 01).

A versão alternativa contém (versão 02) ao invés da MUDANÇA U REF. um comando de paralelismo, com o auxílio do qual é possibilitado o comando da operação paralela de 2 transformadores com 2 reguladores de tensão sem aparelho adicional (veja o esquema de conexão **figura 2a** e **figura 17**). A descrição segue adiante.

Apertando a tecla de função MUDANÇA U REF. 1 e 2 e girando o botão giratório (scroll) pode ser ajustado o valor desejado do valor percentual da alteração do valor nominal de ± 0 ... 10 % valor nominal em incrementos de 0,1 %.

Pode ser alcançada por exemplo uma redução da potência fornecida em até dois degraus através da redução pré-programada da tensão de referência. Neste caso tem que ser ajustado um valor de alteração negativo. A diminuição percentual da potência ativa e reativa corresponde aproximadamente à diminuição percentual dupla da tensão de referência.

Apropriada é uma diminuição gradual da tensão.

$\Delta P_{ativa/reativa} = 2 \Delta U_{ref.}$

A ativação do degrau de alteração correspondente ocorre através de uma chave externa ou relé exterior com contato normalmente aberto (bornes 31/33/34) e é indicado através de um diodo luminescente.

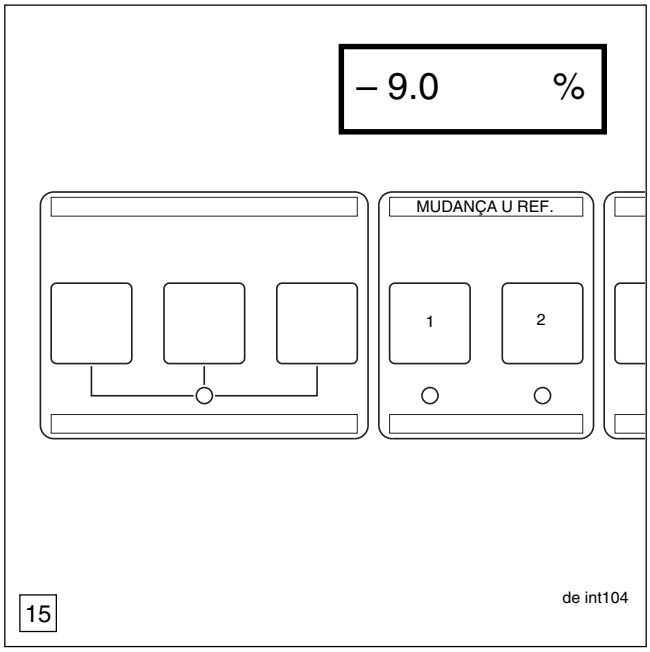
A mudança permanece ativa enquanto o contato disparador estiver fechado.

3.1.12 Consulta de dados de operação (INFO, **fig. 16**)

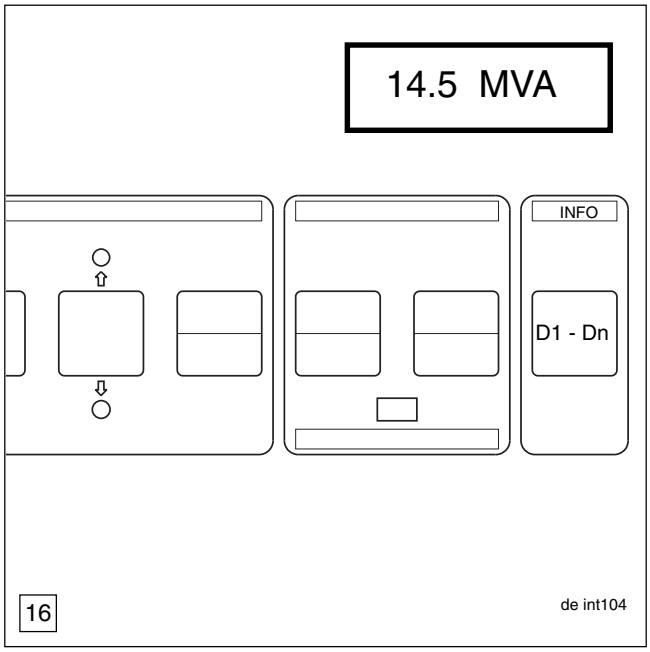
Apertando a tecla „D1 - Dn“ e girando o botão giratório (scroll) podem ser indicados valores de operação apresentados a seguir:

Valor de operação	Indicação (por ex.)
Tensão de medição em V	110.5 V
Tensão de medição em kV	110.5 kV
Desvio de tensão ΔU em %	dU - 2.5 %
Corrente em % da corrente nominal do transformador	105.5 %
Potência aparente em kVA, MWA	330 kVA
Potência ativa em W, kW, MW	500 kW
Potência reativa em Var, kVAr, MVAr	300 kVAr
Fator de potência cos φ	cos 0,85
Ângulo de fase φ em graus	- 31,8 graus
Frequência em Hz	50,0 Hz
Posição do comutador de taps (somente na versão 02)	TAP 19

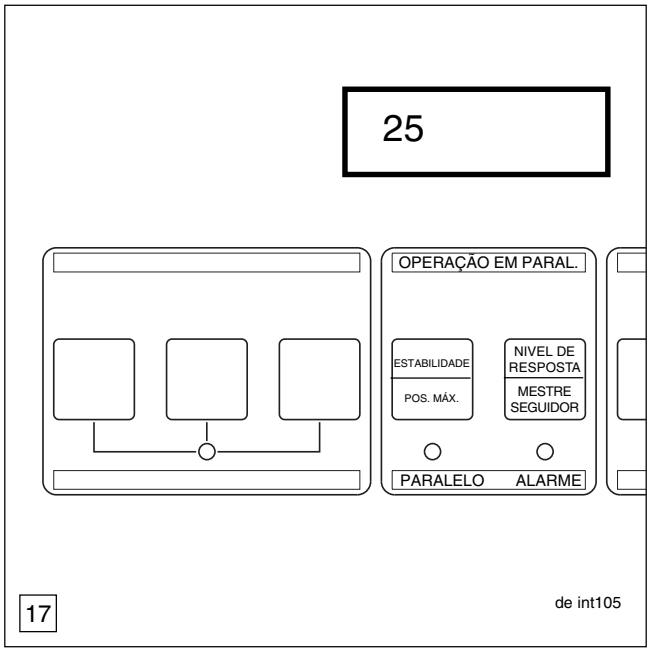
Depois de soltar a tecla o valor selecionado permanece indicado até que seja selecionado um outro valor de operação. Depois de ligar o aparelho é indicado o valor de operação „Tensão de medição em V“.



15 de int104



16 de int104



17 de int105

3.2 Colocação em funcionamento

3.2.1 Montagem

O regulador de tensão está previsto para montagem embutida ou externa em um painel (veja a figura de medidas). O aparelho deve ser montado em posição de fácil acesso na sala de comando ou em um armário de distribuição montado no transformador.

3.2.2 Conexão

O regulador de tensão deve ser conectado segundo o esquema de conexão (**figura 1a**).

É favor observar:

- a correta ordem das fases das conexões secundárias dos transformadores de corrente e de potencial (veja 3.1.03)
- a conexão correta dos relés de saída no acionamento motorizado.
- a conexão correta do aterramento da caixa

AVISO

É favor cuidar para que a conexão elétrica do regulador de tensão e o aterramento da caixa sejam realizados cuidadosamente. Caso contrário há perigo de vida.

Normalmente o regulador de tensão é alimentado pelo transformador de potencial.

NOTA !

Ao utilizar uma tensão auxiliar c.a. 115 V, 50 ... 60 Hz as pontes entre os bornes 1/3 e 2/4 têm que ser removidas.
O transformador de potencial deve ser conectado nos bornes 1 e 2, a tensão auxiliar nos bornes 3 e 4 (veja a **figura 18**).

O aparelho pode ser fornecido opcionalmente com uma entrada de alimentação de 230 V c.a. ajustada de fábrica.

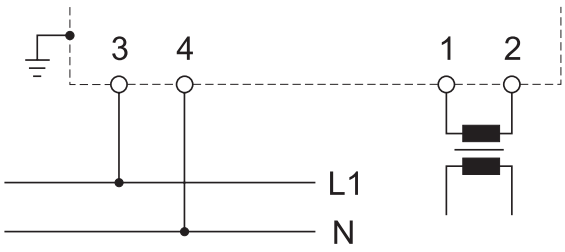
NOTA ! O VC 100-BU foi desenvolvido com base nos padrões de compatibilidade eletromagnética correspondentes. Para que as propriedades de compatibilidade eletromagnética sejam conservadas devem ser observados os seguintes pontos:

- garantir o aterramento da caixa através do parafuso de aterramento fixado à mesma, secção transversal do fio não menor do que 4 mm².
- ligar os diversos circuitos de corrente (comando do acionamento motorizado entradas, saídas) através de cabos separados.
- usar linhas blindadas para a transmissão de dados do VC 100-BU ao SKB 30 (do VC 100-BU ao VC 100-BU na versão 02). Aterrar as blindagens em ambas as extremidades da linha através do esquadro de aterramento fornecido com braçadeiras de cabos na caixa (veja a **figura 19**).

3.2.3 Verificações das funções, ajustes de operação

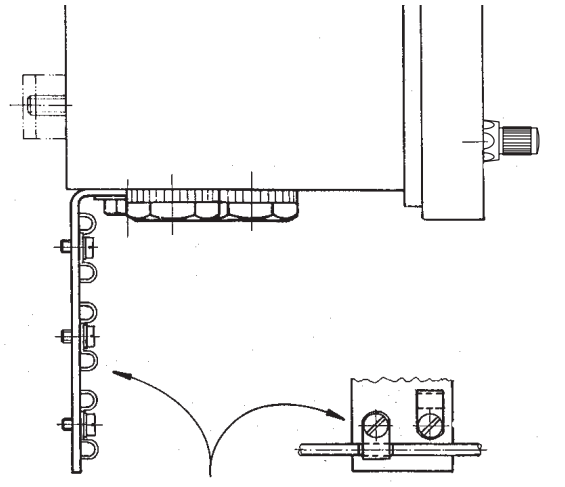
Antes da colocação em funcionamento controlar todo o circuito e a tensão de medição e de operação. Para a avaliação da maneira de trabalho do regulador de tensão um aparelho de registro para registrar a tensão do transformador de potencial (= valor real) é vantajoso. O transformador correspondente deve operar com carga normal.

a) Empurrar o interruptor deslizante LOCAL/ REMOTO à posição „LOCAL“, selecionar o modo de operação MANUAL (segundo 3.1.02)



Conexão ao usar tensão auxiliar

18 intVC18



Aterrar aqui a blindagem dos cabos da interface

19 intVC19

b) Ajustar as relações de transformação e a configuração dos transformadores de medição segundo 3.1.03.

c) Medir o valor real (= tensão do transformador de potencial) com a indicação do regulador de tensão (com a tecla INFO e o botão giratório (scroll) selecionar o valor de indicação em „V“ segundo 3.1.12).

d) Determinar a tensão de referência. Ajustar por controle manual do acionamento motorizado o comutador de taps de tal maneira que o valor desejado seja alcançado.

e) Realizar o ajuste da tensão de referência (U REF.) segundo 3.1.04 para este valor.

f) Com o auxílio da tecla INFO e do botão giratório (scroll) selecionar a indicação dos valores de operação da corrente, potência e ângulo da fase e comparálos com aparelhos de medição de operação eventualmente presentes. Caso sejam indicados sinais errados, então a polaridade do transformador de corrente ou de potencial deve ser invertida.

g) Ajustar a sensibilidade „ΔU máx“ em 0,1 % segundo 3.1.05. Com isso na maioria dos casos o regulador de tensão está em equilíbrio (sem pré-sinal). Caso contrário estabelecer o equilíbrio do regulador através da alteração da tensão de referência em incrementos de 0,5 V.

h) Ajustar a sensibilidade „ΔU máx“ em função da tensão escalonada (= ajuste de operação) segundo 3.1.05.

i) Ajustar a temporização 1 (TEMP.1) em 20 s lin. segundo 3.1.6. Avançar o comutador de taps um tap no sentido „aumentar“, mediante manobra manual, o sinal „abaixar“ tem que acender. Selecionar o modo de operação „AUTO“, 20 s após ligar o sinal o regulador de tensão tem que controlar o comutador de taps de volta à posição de operação anterior.
O sinal apaga. Selecionar o modo de operação „MANUAL“. Repetir o processo de regulação no sentido „abaixar“.
Ajustar a temporização 2 (TEMP.2) em 10 s. Selecionar o modo de operação „MANUAL“. Avançar o comutador de taps dois taps no sentido „aumentar“, mediante manobra manual, o sinal „abaixar“ tem que acender. Selecionar o modo de operação „AUTO“, 20 s após ligar o sinal o regulador de tensão tem que controlar o comutador de taps de um tap para baixo e após mais 10 s automaticamente de volta à posição de operação anterior.
Ajustar as temporizações TEMP.1 e TEMP.2 aos valores desejados. Caso a temporização TEMP.2 não for utilizada é necessário o ajuste „OFF“.
Para a TEMP.1 é recomendado na colocação em funcionamento um ajuste preliminar em 100 s. Segundo as condições de operação presentes a temporização pode ser determinada também após um maior tempo de observação. Aquí é de vantagem registrar o decurso da tensão real e o número de comutações de taps por dia.
Caso seja desejado um comportamento temporal inverso, então deve ser ajustado uma temporização TEMP.1 que ativa na indicação o acréscimo „inv“. A temporização é menor quanto maior for o desvio de tensão.

k) Ajustar o bloqueio por subtensão U< em 85 % segundo 3.1.07, selecionar o modo de operação „MANUAL“, ajustar a tensão de referência, por exemplo 110 V, em 110 V · 0,85 = 94 V, de modo que o valor corresponda ao valor de bloqueio percentual ajustado. O sinal „aumentar“ tem que se acender. Selecionar o modo de operação „AUTO“. Após ca. de 10 s o relé de sinalização „U<„ responde, o contato de sinalização (bornes 22, 23) abre, o relé de saída „aumentar“ não emite um impulso de comando (borne 18). Ajustar o valor de operação desejado para o bloqueio por subtensão.

l) Ajustar o registro de sobretensão U> em 115 % segundo 3.1.08. Selecionar o modo de operação „MANUAL“, ajustar a tensão de referência, por exemplo 110 V, em 110 V · 1,14 = 127 V, de modo que o valor corresponda ao valor de resposta percentual ajustado.
O sinal „abaixar“ tem que acender. Selecionar o modo de operação „AUTO“. O relé de saída „abaixar“ emite um impulso de comando periódico em ciclos de ca. 1,5 s.
O contato do relé (bornes 24, 25) abre.
Ajustar o nível de resposta desejado do registro de sobretensão e a tensão de referência ao valor original.

m) Ajustar o bloqueio por sobrecorrente I> segundo 3.1.09. Não é necessário um controle da função.

n) Ajuste do LDC (veja 3.1.10)
Selecionar o modo de operação „MANUAL“, ajustes para Ux = Ur = 0, o sinal „aumentar“ ou „abaixar“ não deve se acender.
Ajuste Ur = 20 V, Ux = 0 V, sinal „aumentar“ tem que se acender.
Ajuste Ur = - 20 V, Ux = 0 V, sinal „abaixar“ tem que se acender.
(Para este controle de função deve correr uma corrente de carga de no mínimo 5% da corrente nominal do transformador de corrente.) Realizar o ajuste de operação no LDC segundo 3.1.10.

Selecionar o modo de operação „AUTO“. Verificar o ajuste observando a tensão no final da linha em caso de operação sob cargas diversas. Em caso de ajuste correto a tensão no final da linha permanece constante.

o) Ajuste da compensação-Z (veja 3.1.11), alternativamente ao LDC.
Selecionar o modo de operação „MANUAL“.
Empurrar o interruptor deslizante LDC/COMP-Z à posição „COMP-Z.“
Ajuste AUMENTO = 0, o regulador de tensão está em equilíbrio, sem sinal „aumentar“ ou „abaixar“.
Ajuste AUMENTO = 15 %, o sinal „aumentar“ tem que se acender.
(Para este controle da função deve correr uma corrente de carga de no mínimo 10% da corrente nominal do transformador.) Realizar o ajuste de operação da compensação-Z segundo 3.1.10.

Selecionar o modo de operação „AUTO“. Verificar o ajuste observando a tensão no final da linha em caso de operação sob cargas diversas. Em caso de ajuste correto a tensão no final da linha permanece constante.

p) Ajustar a mudança de tensão de referência 1 (MUDANÇA U REF.1) nos valores desejados segundo 3.1.11. Selecionar o modo de operação „MANUAL“ e fazer ponte entre os bornes 31, 34. Dependendo da direção da mudança de tensão de referência 1 o sinal „abaixar“ ou „aumentar“ tem que se acender e também o diodo luminescente para MUDANCA U-REF 1.

Proceder de modo equivalente para a MUDANÇA U-REF.2, fazendo ponte entre os bornes 31, 33. Selecionar o modo de operação „AUTO“.

4. Sistema de regulação „ARS“ específico do cliente (**A**dvanced **R**egulating **S**ystem)

4.1 Geral

O regulador de tensão VC 100-BU oferece dois algorítmos de regulação independentes. Além do sistema de regulação standard simétrico bem conhecido há por trás da denominação ARS à disposição um novo modo de regulação flexível e orientado para o cliente.
A qualquer momento pode ser comutado entre estes sistemas sendo que a respectiva parametrização permanece conservada.
O ARS é um sistema de regulação que pode ser completamente definido pelo operador, é transparente e é sempre controlável.
A estrutura aberta do ARS permite ao operador da instalação uma **regulação individual da tensão e com isso mais eficiente do que até então.**

Para cada desvio de tensão do valor de referência em ambos os sentidos, a reação do regulador pode ser definida diretamente no aparelho através da atribuição da temporização e da sensibilidade.
Com isso é possível por exemplo ajustar um **comportamento de regulação assimétrico** para atribuir a necessidade do acionamento do comutador de taps principalmente às faixas de tensão que são de maior importância para o sistema de alimentação de energia.

A ativação da assim chamada função „Tendência“ pode levar à **melhora da qualidade da tensão fornecida,** sem ter que se contar com **um maior esforço do comutador de taps.**

O supervisionamento de todos os critérios de regulação mesmo durante a temporização já em andamento permite o ajuste de temporizações extremamente longas. Isto pode levar à redução do número de comutações do comutador de taps sem ameaçar a qualidade de tensão desejada.

Como o ARS está à disposição paralelamente ao sistema de regulação tradicional no VC 100-BU, ele pode ser ligado também temporariamente, por exemplo para resolver certas situações da rede e com isso contribuir para a **otimização da regulação da tensão**.

Todas as funções de supervisionamento (U>, U<, I>) assim como funções secundárias (compensação da queda de tensão na linha, mudança de tensão de referência, operação paralela) do regulador de tensão VC 100-BU permanecem ativas independentemente da escolha do sistema de regulação.

4.2 Critérios de regulação

A tensão do transformador medida pelo VC 100-BU é comparada ao valor da tensão de referência. A partir da diferença e da sensibilidade ajustada o desvio é determinado.

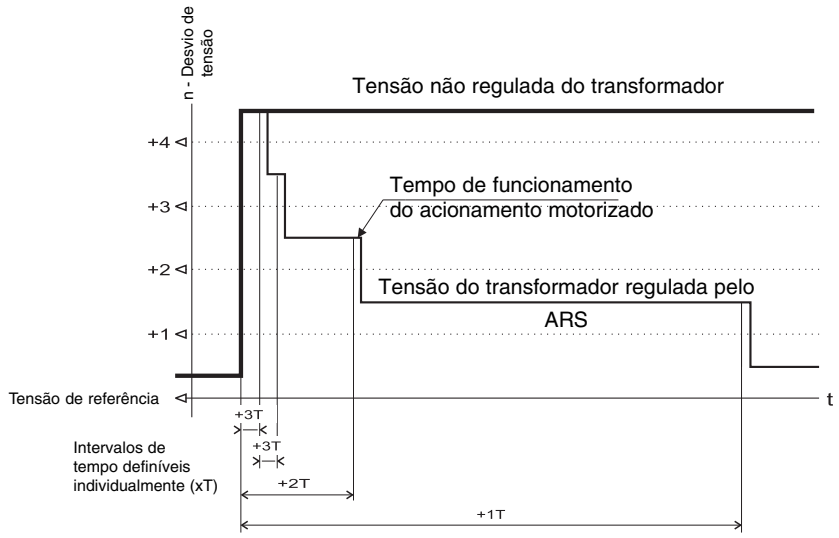
$$\text{Desvio} = \frac{\text{Desvio da tensão de valor nominal}}{\text{Sensibilidade ajustada}}$$

A temporização ajustável associada a cada desvio de tensão absoluto ± nT (+1T, +2T..., ou -1T, -2T...) é iniciada e parada apenas após o esgotamento do respectivo tempo. Veja a **figura 20**.

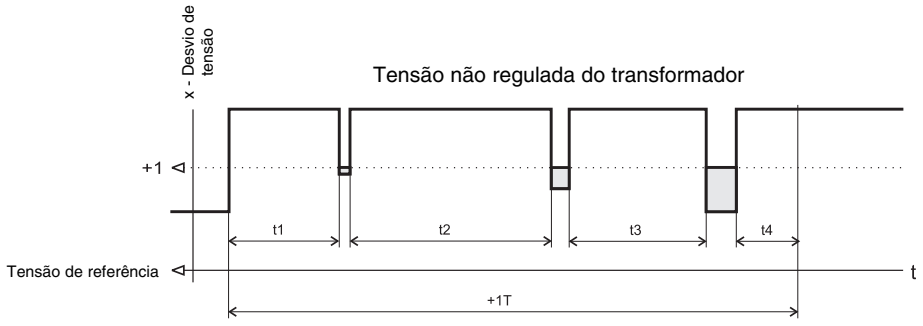
Durante este tempo de retardamento o VC 100-BU averigua a percentagem do tempo na qual o desvio de tensão ocorreu de fato (veja a **figura 21**) e a compara com o valor de „tendência“ ajustado. O regulador de tensão apenas emite um impulso „aumentar“ ou „abaixar“ quando a percentagem averiguada ultrapassar o valor de „tendência“.

Com isso podem ser filtrados efeitos perturbadores de flutuações de tensão de curta duração, os quais no sistema de regulação standard teriam impedido a adaptação da tensão do transformador. Veja a **figura 21**.

O ajuste Tend = DESLIGADO corresponde a 100 % de tempo efetivo, i.e. o desvio de tensão deve existir durante todo tempo de retardamento para alcançar uma comutação do comutador de taps.



20 Princípio de funcionamento ARS intVC20



Neste exemplo: tempo efetivo = t1 + t2 + t3 + t4

A tensão do transformador é corrigida de um degrau, após a temporização associada ao desvio de tensão (neste exemplo +1T), quando o valor ajustado para a tendência no ARS for:

$$\text{Tendência [\%]} \leq [(t1+t2+t3+t4) : (nT)] \cdot 100$$

21 Princípio da função de tendência intVC21

Como todo desvio de tensão absoluto pode ser supervisionado e tratado especificamente para cada instalação independentemente através do ARS, há a possibilidade de atribuir uma temporização extremamente longa a pequenos desvios de tensão, sem correr o perigo de não poder regular a tempo flutuações de tensão maiores.
Para o menor desvio de tensão de um degrau há inclusive a possibilidade de ajustar uma temporização infinitamente longa (texto do display: +1T deslig., ou -1T deslig.). Este desvio de tensão é então tolerado permanentemente pelo VC 100-BU.

Em muitos casos pode ser vantajoso tratar desvios de tensão positivos da tensão de referência na rede de alimentação de modo diferente do ponto de vista da regulação do que desvios de tensão negativos.
Através dos valores de ajuste distintos da sensibilidade para os dois sentidos do desvio da tensão pode ser ajustado com o ARS um comportamento de regulação assimétrico. Com isso as faixas de tensão diversas importantes para uma instalação concreta podem ser tratadas especificamente.

4.3 Parametrização

Toda a parametrização do ARS encontra-se por trás da tecla ARS azul no campo „alternativo“ da placa frontal do VC 100-BU.
Os respectivos parâmetros de ajuste: U REF, +1T, -1T, +2T, -2T, +3T, -3T, +Tend, -Tend, +Bw, -Bw, ARS (ON/OFF) podem ser indicados a qualquer momento neste circuito de menu um após o outro apertando repetidas vezes a tecla - „ARS“ e caso necessário ser alterados com o botão giratório.
O valor da tensão de referência pode ser ajustado no sistema standard com a combinação da tecla de função „U REF“/botão giratório e / ou no ARS com o ajuste do parâmetro U REF. Com isso é assegurado que o regulador de tensão, independentemente da escolha do sistema de regulação, trabalha com um único valor de referência.
Depois do ajuste ARS - „ON“ o VC 100-BU trabalha segundo os critérios de regulação do Advanced Regulating System (sistema avançado de regulação), o que é confirmado pelo acendimento do diodo luminoso „Ativo“ no campo „Alternativo“ do regulador.

Com isso o sistema de regulagem standard é desligado automaticamente.
Através da desativação do ARS (posição OFF) a qualquer momento pode ser comutado de volta ao sistema de regulação padrão.
Naturalmente a parametrização do ARS pode ser também realizada em toda a sua extensão a partir do PC, através da interface de parametrização, com o auxílio do software de comunicação fornecido.

Explicação dos símbolos utilizados e sua representação no pacote de ajuste ARS:

.....V: tensão de referência

+1T.....s: temporização para desvios de tensão positivos de > 1 · (+Bw)

-1T.....s: temporização para desvios de tensão negativos de > 1 · (-Bw)

+2T.....s: temporização para desvios de tensão positivos de > 2 · (+Bw)

-2T.....s: temporização para desvios de tensão negativos de > 2 · (-Bw)

+3T.....s: temporização para desvios de tensão positivos de > 3 · (+Bw)

-3T.....s: temporização para desvios de tensão negativos de > 3 · (-Bw)

+Tend ...%: valor tendencial para desvios de tensão positivos do valor de referência

-Tend ...%: valor tendencial para desvios de tensão negativos do valor de referência

+Bw.....%: sensibilidade para desvios de tensão positivos do valor de referência

-Bw.....%: sensibilidade para desvios de tensão negativos do valor de referência

OFF (ON): ativação e desativação do ARS

4.4 Faixas de ajuste

<table>
<tr><th>U REF</th><th>Temporização</th><th>Função de tendência
% de T</th><th>Sensibilidade
% de U REF</th><th>Liberação
do sistema</th></tr>
<tr><td rowspan="8">85 ... 140 V</td><td>+ 3 T = 2 s..1800</td><td rowspan="3">+Tend = 70...99 %, Deslig.</td><td rowspan="3">+ Bw = 0,5 ... 10 %</td><td rowspan="8">OFF/ON
(Deslig.)/(Lig.)</td></tr>
<tr><td>+ 2 T = 2 s..1800</td></tr>
<tr><td>+ 1 T = 2 s..1800, Deslig.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>- 1 T = 2 s..1800, Deslig.</td><td rowspan="3">-Tend = 70...99 %, Deslig.</td><td rowspan="3">- Bw = 0,5 ... 10 %</td></tr>
<tr><td>- 2 T = 2 s..1800</td></tr>
<tr><td>- 3 T = 2 s..1800</td></tr>
</table>

4.5 Pré-ajuste aplicável universalmente

Para facilitar o máximo possível o trabalho de ajuste na colocação em funcionamento do regulador de tensão, o VC 100-BU é fornecido com uma parametrização de emprego universal a qual, depois do ajuste da tensão de referência, das relações de transformação e da configuração dos transformadores de medição, da supervisão dos valores limite e caso necessário da compensação da queda de tensão na linha (todos os ajustes diretamente no sistema de regulagem standard), através da ativação ARS, pode ser usada como „**regulagem de um botão**“ com um resultado definido (veja „Propriedades do pré-ajuste“) ou como base para a maior otimização da regulagem de tensão específica da instalação.

Pré-ajustes de fábrica

<table>
<tr><th>U REF</th><th>Temporização</th><th>Função de tendência
% de T</th><th>Sensibilidade
% de U REF</th><th>Liberação
do sistema</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Tem que ser ajustado pelo operador da instalação!</td><td>+ 3 T = 5 s</td><td rowspan="3">+ Tend = 97 %</td><td rowspan="3">+ Bw = 1,1 %</td><td rowspan="8">OFF
(Deslig.)</td></tr>
<tr><td>+ 2 T = 20 s</td></tr>
<tr><td>- 1 T = 900 s</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>- 1 T = Deslig.</td><td rowspan="3">-Tend = 97 %</td><td rowspan="3">- Bw = 1,2 %</td></tr>
<tr><td>- 2T = 60 s</td></tr>
<tr><td>- 3 T = 10 s</td></tr>
</table>

O ajuste U REF no sistema de regulação padrão está acoplado diretamente no ARS com o ajuste da U REF.

Propriedades do pré-ajuste:

– bem apropriado para degraus de tensão:
1,2 - 1,6 % da U nominal

– tolerância básica da tensão regulada:
+ 1 degrau de tensão /
- 2 degraus de tensão da U REF

– Desvios de tensão positivos são nivelados mais rapidamente do que desvios de tensão negativos.

– Os efeitos perturbadores de curtas flutuações de tensão, que estão abaixo do respectivo limite de desvio de tensão, são filtrados através do ajuste da função de tendência (97 % de T).

– Um ajuste „ligeiramente assimétrico“ da sensibilidade pode contribuir para a elevação da estabilidade do sistema de regulação.

4.6 Notas importantes

O perfeito funcionamento do regulador de tensão pressupõe também no modo ARS um ajuste correto das relações de transformação e da configuração dos transformadores de medição, caso necessário, dos parâmetros da compensação da queda de tensão na linha assim como dos valores limite (U<,U>,I>).

A versão 01 do regulador de tensão VC 100-BU oferece uma mudança de duas tensões de referência de fácil controle remoto. Esta função está também à disposição no modo ARS.

Caso durante 31 minutos não ocorra nivelamento, então o relé „supervisão de funcionamento“ responde (bornes 87, 88, 89).

A operação paralela com ambas as versões do VC 100-BU, como no modo standard, também pode ser realizada sem limitações no modo ARS.

No modo ARS mesmo a sensibilidade pode ser alterada a qualquer momento durante a operação paralela, sem influência negativa da capacidade de funcionamento da operação paralela.

NOTA ! Toda a colocação em funcionamento do regulador de tensão VC 100-BU deve ser realizada no modo standard segundo a seção „Colocação em funcionamento“. Apenas depois de feito isso o pacote de ajuste ARS deve ser editado e ativado.

É recomendado anotar todos os parâmetros de ajuste atuais.

O desligamento e o ligamento respectivamente do ARS causa a ativação automática e a desativação automática respectivamente do sistema de regulação padrão.

5. OPERAÇÃO PARALELA

Operação paralela de 2 transformadores sem aparelho de controle paralelo adicional com 2 reguladores de tensão.
VC 100-BU na versão alternativa (versão 02)

Nesta versão o regulador de tensão contém, ao invés da MUDANÇA U REF, um equipamento complementar para a operação paralela de 2 transformadores. (OPERAÇÃO PARALELA, **figura 23**).

O comando da operação paralela pode ser realizado opcionalmente de uma entre 2 maneiras, ou seja

operação paralela segundo o método da mínima corrente reativa de circulação ou operação paralela segundo o método mestre/seguidor.
A escolha do princípio de operação paralela ocorre através de uma ponte no friso de ligação de conexões (veja esquema de conexão **figura 22**). Com isto a ocupação das teclas de funções (**figura 23**) também está determinada.
Em ambos os casos os dois reguladores devem ser ligados com um condutor de dados blindado.

5.1 Operação paralela segundo o método da mínima corrente reativa de circulação

De ambas as correntes dos transformadores e seus ângulos de fase é calculada a corrente reactiva de circulação. Uma tensão proporcional a corrente reactiva de circulação é aplicada como correção da tensão de medição nos reguladores independentes. Esta tensão de correção pode ser reduzida e aumentada resp. com o ajuste „estabilidade“.
Caso seja reconhecida uma corrente reativa muito elevada, independentemente da temporização ajustada, ocorre já após decorridos 10s uma manobra dos comutadores de taps envolvidos.
O método é apropriado para transformadores com potência e tensão comparáveis, com tensão de degrau igual ou desigual. Não é necessária nenhuma informação sobre a posição do comutador de taps.

5.1.1 Configuração do sistema, ajustes

Realizar as conexões adicionais de ambos os reguladores de tensão segundo a **figura 22**.

Ajuste do valor de correção (ESTABILIDADE, **figura 23**).

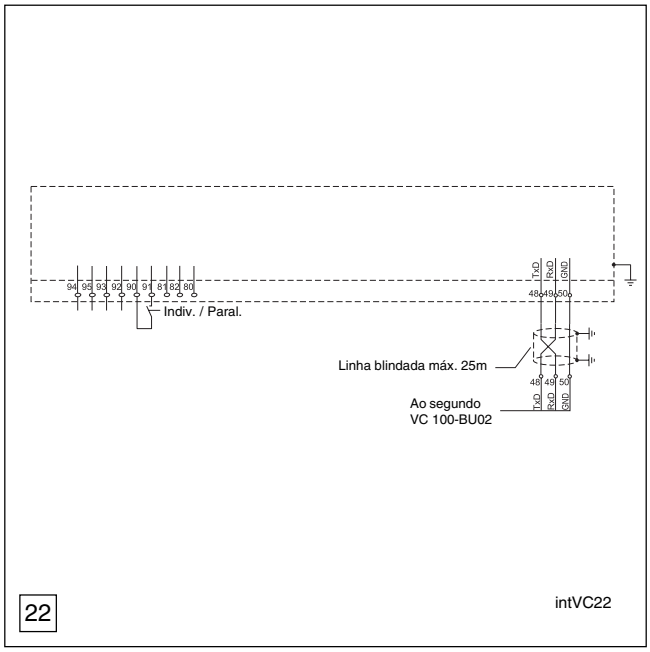
Acionando a tecla de função ESTABILIDADE e girando o botão giratório (scroll) pode ser ajustado um valor de estabilidade de 0 a 100. O valor de estabilidade é uma medida para a ação da corrente reativa de circulação sobre o regulador de tensão. Em caso de ajuste „0“ não há ação alguma. Um valor de ajuste de 10, no caso de uma corrente reativa do circuito da magnitude da corrente nominal do transformador de corrente, iria causar uma correção de tensão de 10 % nos reguladores de tensão.

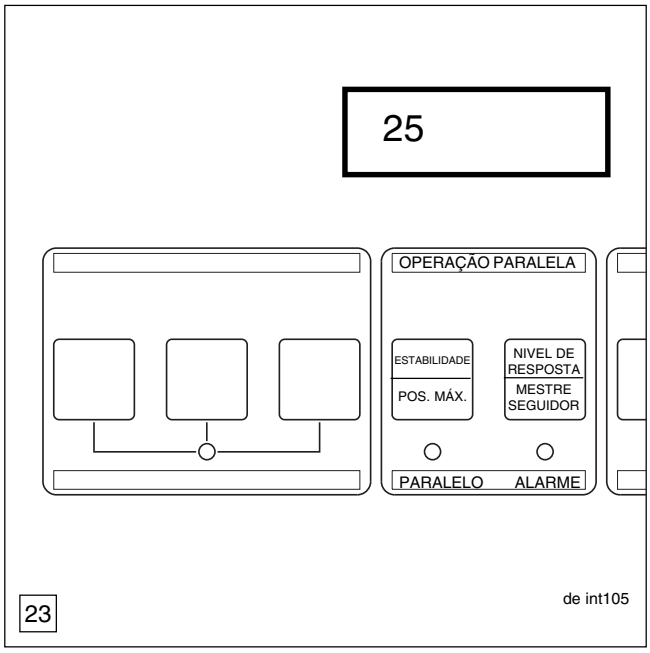
Ajuste da sensibilidade para a supervisão da corrente reativa de circulação (NÍVEL DE RESPOSTA, **figura 23**).

Acionando a tecla de função NÍVEL DE RESPOSTA e girando o botão giratório (scroll) pode ser ajustada uma sensibilidade de 0,5 a 20% (em relação à corrente nominal do transformador de corrente). Caso durante a operação paralela a corrente reativa do circuito exceda o valor de resposta ajustado, então o diodo luminoso „ALARME“ responde e ambos os reguladores de tensão são bloqueados. Após 30 s os contatos dos relés de sinalização respondem (bornes 83, 84, 85).

Ativar o comando de operação paralela

Caso em **ambos** os reguladores de tensão os bornes 90, 91 sejam ligados com um contato, então o comando da operação paralela é ativado. O diodo luminescentes „Paralelo“ e o contato de sinalização (bornes 80, 81, 82) respondem.





5.1.2 Verificação do funcionamento, colocação em funcionamento

Pré-ajustes

NOTA ! Condição para o perfeito funcionamento da operação paralela é a colocação em funcionamento dos reguladores de tensão para operação individual segundo 3.2.3 (contato aberto através dos bornes 90, 92).

As entradas dos transformadores de corrente têm que estar conectadas e a CONFIGURAÇÃO TP, TC tem que estar realizada, mesmo que não seja prevista a compensação da queda de tensão na linha.

Os reguladores de tensão têm que estar ajustados nos mesmos parâmetros de operação para U REF, SENSIBILIDADE, TEMP.1 e eventualmente COMPENSAÇÃO-LINHA.

Eventual ajuste „ESTABILIDADE“ em 0, ajuste „NÍVEL DE RESPOSTA“ em 20. Em ambos os reguladores de tensão selecionar o modo de operação „MANUAL“.

Ajuste do valor de correção (ESTABILIDADE)

Levar ambos os transformadores em operação individual com os comutadores de taps à mesma tensão, de modo que ambos os reguladores de tensão se encontrem no mesmo estado de equilíbrio (sinais „aumentar“ e „abaixar“ não responderam, valor de indicação „dU“ o menor possível, menor do que a sensibilidade „ΔU máx“ segundo 3.1.12).

Ligar os transformadores em paralelo, em ambos os reguladores fechar contatos através dos bornes 90, 91. Além disso os reguladores tem que se encontrar no equilíbrio, os diodos luminescentes „Paralelo“ têm que se acender.

Desajustar um dos transformadores um degrau de tensão acima, o segundo transformador um degrau de tensão abaixo. Os reguladores têm que continuar estando no equilíbrio.

Aumentar o ajuste ESTABILIDADE em ambos os reguladores um após o outro (passo a passo, entre os passos isolados soltar novamente a tecla) até que os sinais „aumentar“ ou „abaixar“ se acendam (o regulador do transformador com o nível de tensão maior tem que indicar a tendência „abaixar“, o segundo regulador tem que indicar a tendência „aumentar“).

Os valores de ajuste assim encontrados tem que ser somados e estes valores tem que agora ser ajustados em ambos os reguladores.

Selecionar em ambos os reguladores o modo de operação AUTO. Ambos os reguladores de tensão têm que controlar os comutadores de taps de volta às posições de operação anteriores. O sinal „aumentar“ ou „abaixar“ se apaga.

Caso as posições de serviço anteriores não sejam alcançadas, então o ajuste ESTABILIDADE deve ser aumentado. Caso os comutadores de taps ultrapassem as posições de serviço anteriores („efeito de bomba“), o ajuste ESTABILIDADE deve ser diminuido.

Ajustar a supervisão da corrente reativa de circulação (NÍVEL DE RESPOSTA)

Separar um dos dois reguladores do acionamento motorizado mudando o modo de operação para MANUAL. Ajustar este acionamento motorizdado por comando manual no sentido „aumentar“, na diferença máxima permitida entre as posições de serviço dos transformadores funcionando em paralelo (por ex. 1...2 posições).

Ajustar NÍVEL DE RESPOSTA a partir de 20% para valores menores, (passo a passo, entre os respectivos passos soltar novamente a tecla) até que o diodo luminescente „alarme“ se acenda. Ao acender, o nível de resposta do supervisionamento da corrente reativa de circulação foi alcançada. Ambos os reguladores de tensão bloqueiam e após 30 s o relé de sinalização (bornes 83, 84, 85) responde.

Ajustar o NÍVEL DE RESPOSTA de novo a maiores valores, até que o diodo luminescente „alarme“ se apague.

Através da mudança para o modo de operação AUTO, comutar o transformador de tensão novamente para o acionamento motorizado. O acionamento motorizado é comandado automaticamente de volta à posição de operação original.
Ajustar o valor do NÍVEL DE RESPOSTA acima mencionado também no segundo regulador.

5.1.3 Falhas na operação paralela

Caso um ou ambos os reguladores indiquem „alarme“ do funcionamento paralelo e não indiquem „paralelo“, embora as entradas de controle (bornes 90, 91) estejam conectadas em ambos os reguladores, então isto pode ter as seguintes causas:

- interrupção da comunicação de dados entre os reguladores. Deve ser verificada a linha blindada de transmissão de dados.
- segundo regulador não está funcionando
- diferentes modos de operação paralela selecionados

No estado acima mencionado os reguladores bloqueiam.

5.2 Operação paralela segundo o método mestre/seguidor

O método é apropriado para transformadores com a mesma tensão nominal, mesma tensão escalonada e mesmo número de posições. O acionamento motorizado tem que acusar a posição do nivel através de uma corrente constante de 4...20 mA (4 mA correspondem à posição mínima, 20 mA correspondem à posição máxima).

Na operação paralela a regulação da tensão propriamente dita (função **mestre**) é assumida por **um** regulador de tensão. O mestre pode ser determinado pelo cliente. O segundo regulador (**seguidor**) recebe do primeiro regulador a posição de serviço do acionamento motorizado e a compara com a posição de serviço do próprio acionamento motorizado. Caso seja determinada uma diferença então o acionamento motorizado recebe um impulso de comando.

5.2.1 Configuração do sistema, ajustes

As conexões adicionais de ambos os reguladores de tensão devem ser realizadas segundo a **figura 24**.

As pontes nos bornes 90, 92, 93 devem ser colocadas como segue:

Colocar a ponte A (bornes 90, 92), ela determina o princípio de operação paralela segundo o método mestre/seguidor.

A ponte B (conexões 90, 93) deve ser colocada, quando com uma maior posição de serviço a tensão de saída do transformador não deve aumentar, mas diminuir.

Nos bornes 94 e 95 deve ser conectada a sinalização da posição de serviço do acionamento a motor.

Ajuste da faixa de posições (POS. MÁX., **figura 23**)

Apertando a tecla de função NÍVEL MÁX e girando o botão giratório de scroll pode ser ajustado um valor de 4 a 40. O valor é determinado como segue

POS. MÁX. = $n_{máx}$ - $n_{mín}$

$n_{mín}$ = posição mínima
$n_{máx}$ = posição máxima

Exemplos

Faixa de posições	Valores de ajuste POS. MÁX.
1...19	18
1...39	38
-9....0....+9	18
-13....0....+13	26

A verificação do funcionamento da sinalização da posição de serviço deve ser realizada como segue:

Com o transformador desligado, executar manobras em toda a faixa de posições e ao mesmo tempo verificar a indicação da posição com a tecla INFO (segundo 3.1.12).

No caso da mínima posição aparece a indicação „TAP 1“.

Caso a transmissão da posição de serviço esteja interrompida então aparece a indicação „TAP 0“.

Escolha do modo de operação mestre/seguidor, (**figura 23**)

Apertando a tecla de função MESTRE/SEGUIDOR e girando o botão de scroll o respectivo regulador pode ser determinado como sendo mestre ou seguidor. A indicação acusa „MESTRE“ ou „SEGUIDOR“ respectivamente, enquanto a tecla permanecer pressionada. Na operação paralela o regulador determinado para seguidor indica continuamente „SEGUIDOR“.

Caso na operação paralela ambos os reguladores estejam selecionados como „seguidor“ ou ambos os reguladores estejam selecionados como „mestre“, então os reguladores são bloqueados e a mensagem de erro „Alarme“ é emitida (relés de mensagem, bornes 83, 84, 85).

Ativar o controle de operação paralela

Quando em **ambos** os reguladores os bornes 91, 92 forem ligados com um contato, então o controle de operação paralela está ativado. O diodo luminescente para operação paralela e o contato de sinalização (bornes 80, 81, 82) respondem.

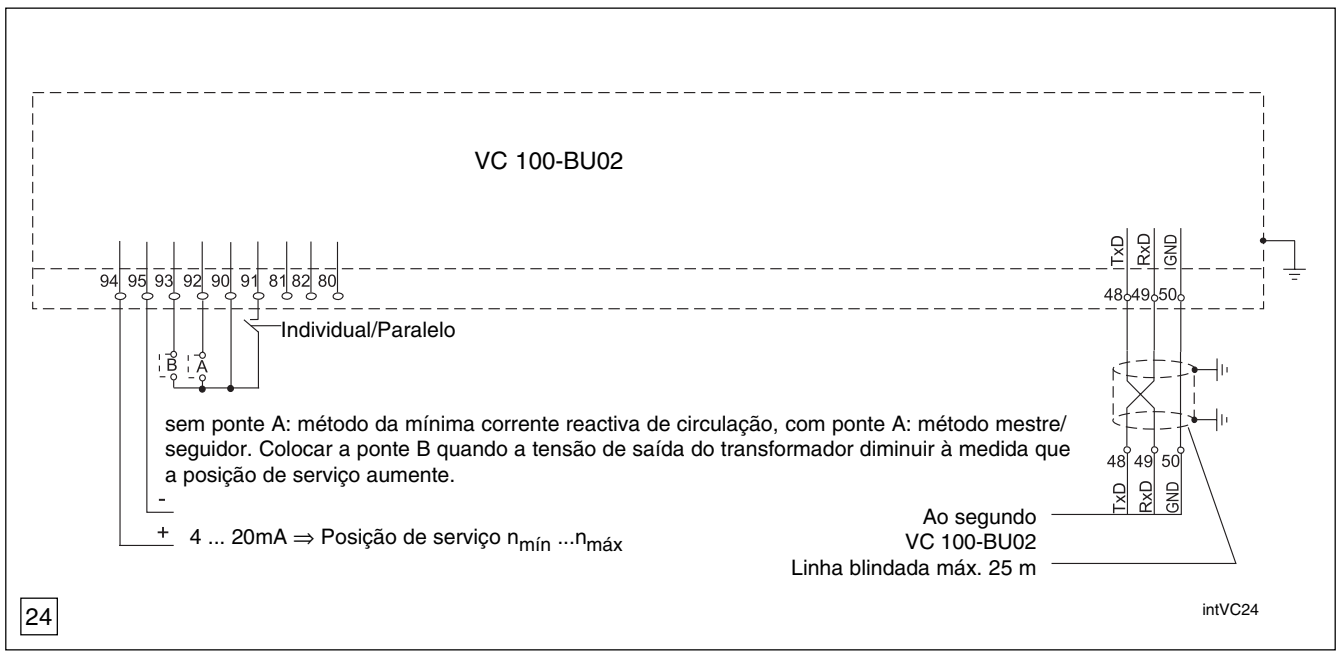
5.2.2 Verificação do funcionamento, colocação em funcionamento

Pré-ajustes

NOTA! Condição para o perfeito funcionamento da operação paralela é a colocação em funcionamento dos reguladores de tensão na operação individual segundo 3.2.3 (contatos abertos nos bornes 90, 91).

Os reguladores de tensão têm que estar ajustados nos mesmos parâmetros de operação para tensão de referência, sensibilidade, temporização 1 e eventualmente compensação da queda de tensão na linha.

As pontes segundo 5.2.1 têm que estar colocadas, a sinalização da posição der serviço tem que estar funcionando corretamente.


VC 100-BU02
94 95 93 92 90 91 81 82 80
B
A
Individual/Paralelo
sem ponte A: método da mínima corrente reactiva de circulação, com ponte A: método mestre/seguidor. Colocar a ponte B quando a tensão de saída do transformador diminuir à medida que a posição de serviço aumente.
-
+
4 ... 20mA ⇒ Posição de serviço $n_{mín}$ ...$n_{máx}$
TxD RxD GND
48 49 50
48 49 50
TxD RxD GND
Ao segundo
VC 100-BU02
Linha blindada máx. 25 m
24
intVC24

Em ambos os reguladores de tensão selecionar o modo de operação „MANUAL“.

Levar ambos os transformadores em operação individual com os comutadores de taps até a mesma posição de serviço, de modo que ambos os reguladores de tensão se encontrem em equilíbrio (pré-sinais não responderam).

Ligar os transformadores em paralelo, em ambos os reguladores fechar os contatos através dos bornes 90, 91. Os reguladores têm que continuar em equilíbrio. Colocar um dos reguladores de tensão no modo de operação AUTO, os diodos luminescentes para operação paralela têm que responder em ambos os reguladores.

Na unidade de regulação que se encontra no modo de operação MANUAL, avançar o comutador de taps um tap no sentido „aumentar“, mediante manobra manual, o segundo regulador tem que levar agora o segundo transformador automaticamente até a mesma posição.

Durante o curto intervalo de tempo no qual há uma diferença de posição os diodos luminescentes „Alarme“ se acendem. Caso por um motivo qualquer o segundo transformador não seguir, então após 30 s ambos os reguladores de tensão são bloqueados e um relé de sinalização (bornes 83, 84, 85) responde.

5.2.3 Falhas em operação paralela

Caso um ou ambos os reguladores acusem „Alarme“ de operação paralela e não acusem „Paralelo“, embora as entradas de comando (bornes 90, 91) estejam ligadas em ambos os reguladores, então isto pode ter as seguintes causas:

- Interrupção da comunicação de dados entre os reguladores. Deve ser verificada a linha blindada de transmissão de dados.
- Segundo regulador não está funcionando
- Diversos modos de operação paralela selecionados

No estado acima mencionado os reguladores bloqueiam.

6. SOFTWARE DE PARAMETRIZAÇÃO DO REGULADOR VRR-CONTROL

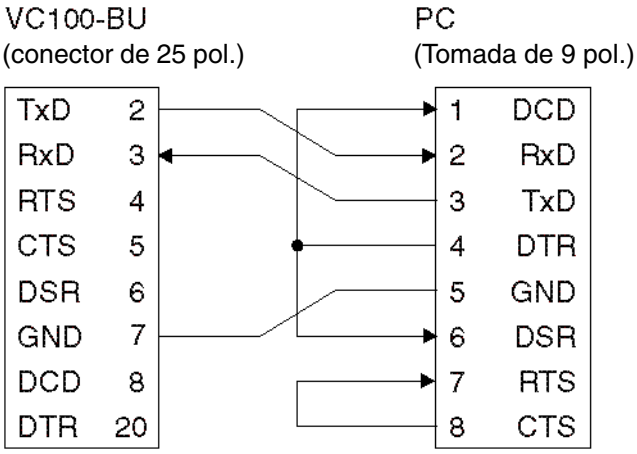
VRR-CONTROL oferece a possibilidade da parametrização e consulta do regulador de tensão VC 100-BU através de interface serial a partir de um PC. Um disquete com o programa faz parte do conteúdo padrão do fornecimento.

O Hardware:

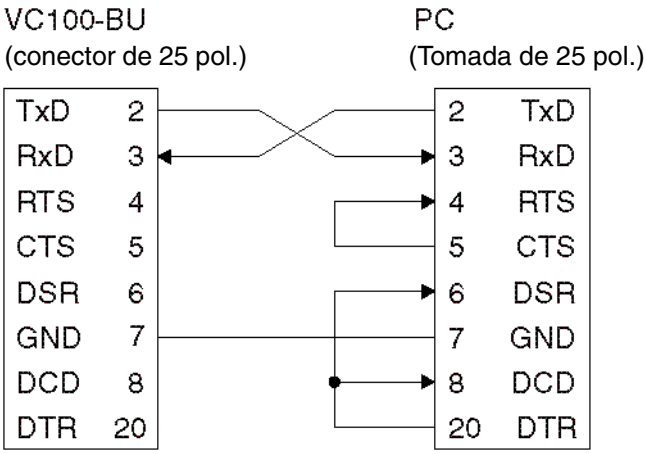
Para a operação do programa de transmissão é necessário um computador IBM-PC compatível com sistema operacional MS-DOS (versão 3.3 ou maior). Deveria haver um cartão gráfico VGA.
Para a transmissão de dados são necessários uma interface serial bidirecional assim como um cabo blindado de transmissão de dados.

Ocupação dos polos do cabo de transmissão:

caso houver no PC conectores de interface de 9 polos:



caso houver no PC conectores de interface de 25 polos:



B Descrição do programa

VRR-CONTROL é iniciado sob DOS introduzindo:

*<A:>**mrvvr** RETURN*

Durante o desenvolvimento foi dado grande valor a uma operação simples. Deste modo todas as funções são executadas em grande parte de forma auto-explicativa.

Todas as entradas ocorrem através do teclado, não é necesário um „mouse“.

Para destacar as possibilidades as respectivas funções serão explicadas brevemente:

Depois de iniciar o programa tem que ser ajustado primeiro o idioma desejado.

Aparece a tela título e, depois de ser apertada qualquer tecla, o menu principal.

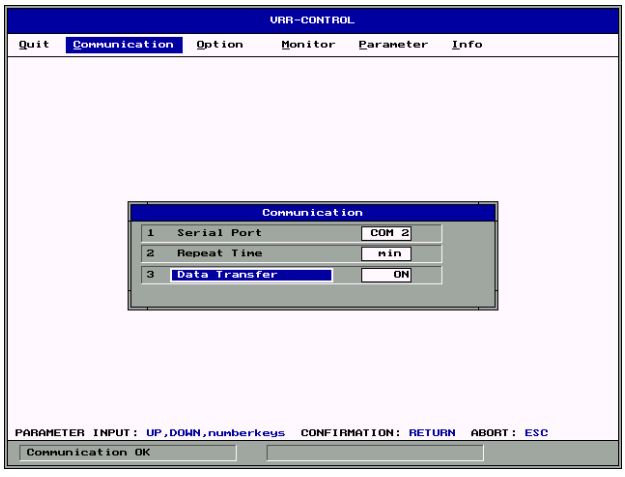
1. Menu principal

Na parte superior da tela encontra-se a linha de escolha.
Aquí podem ser selecionados os respectivos pontos do menu com o auxílio das teclas cursoras (esquerda/direita) ou com a letra inicial e a tecla RETURN (**figura 25**).

Na região de baixo da tela pode ser vista a linha de estado, na qual é indicado sempre o estado momenâneo da transmissão de dados. Possíveis erros da comunicação com o regulador de tensão podem ser lidos aquí (**figura 25**).

Acima da linha de estado há uma pequena ajuda de contexto na qual está descrito como o programa pode ser controlado no momento (**figura 25**).

Para que possa ser estabelecida uma comunicação com o regulador têm que ser feitos primeiro determinados ajustes.



25 Menu principal e submenu comunicação

2. Submenu comunicação

Para isso seleciona-se no menu principal o ponto **„Communication“ (figura 25).**
Aparece uma janela de diálogo na qual os parâmetros de controle do programa podem ser ajustados:

1 PC-Port COM1, COM2,...

Seleção da interface serial no PC

2 Repeat time 1 min, 5 seg, 10 seg:

Determina o tempo de espera na operação do monitor, até que os dados sejam novamente atualizados.

3 Data transmission ON/OFF:

Liga ou desliga a transmissão de dados ao regulador.

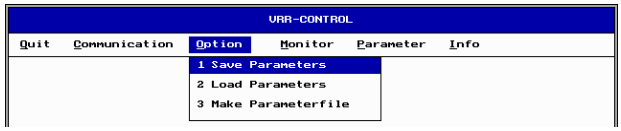
Logo depois de iniciar o programa tem que ser introduzida aquí a interface serial do computador, com a qual deve ser trabalhado.

Depois de ligar o regulador de tensão com o PC e de ligar a transmissão de dados aparece na linha de estado **„Communication ok“**. Se este não for o caso então os seguintes pontos deveriam ser verificados:

- Foi empregado um cabo de interface segundo a especificação sob o ponto A) Hardware?
- A interface utilizada coincide com a interface indicada no programa?
  (À vezes a transmissão de dados no PC através de determinadas interfaces seriais não funciona; neste caso deveria ser tentado com outra interface.)
- O regulador está em perfeito estado de operação?

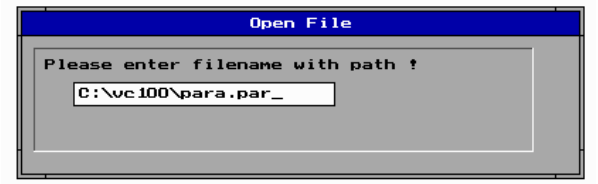
3. Submenu opções

Aquí os valores dos parâmetros de ajuste podem ser armazenados em um arquivo (**1 Secure parameters**) e ser carregados de volta ao regulador (**2 Load parameters**) (**figura 26**).



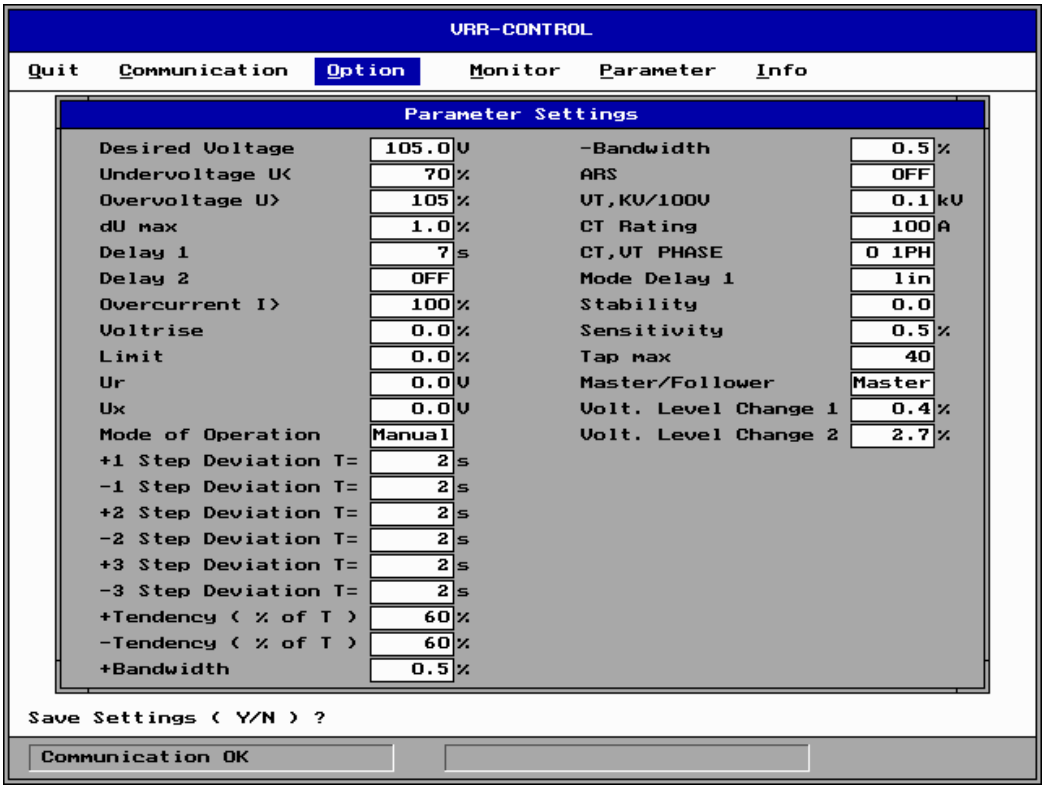
26 Opções

Depois é perguntado se estes parâmetros devem ser armazenados. Caso seja respondido com sim, então ainda tem que ser introduzido o nome do arquivo com a indicação completa do diretório. Os valores são armazenados sob este nome como texto (**figura 27**).



27 Abrir arquivo (o nome do arquivo mostrado é apenas um exemplo)

Sob „**Secure parameters**“ são primeiro lidos todos os parâmetros do regulador de tensão. Estes são indicados então na tela (**figura 28**).



28 Indicação dos valores dos parâmetros lidos

A função „**Load parameters**“ é controlada de forma análoga. Deve-se observar que no regulador a posição do interruptor da parametrização tem que estar ajustada em „REMOTO“, para que o regulador possa assumir os valores.

Através da opção „**New parameters**“ pode ser gerado um arquivo de parâmetros. Além disso podem ser assumidos como base parâmetros de um outro arquivo.

Com isso podem ser dados todos os parâmetros, que podem ser ajustados também no VC 100-BU.

Exceção: A identificação do regulador (um número de registro de quatro dígitos 0 ... 9999) não pode ser introduzida no próprio VC 100-BU, mas apenas com o programa de parametrização presente.

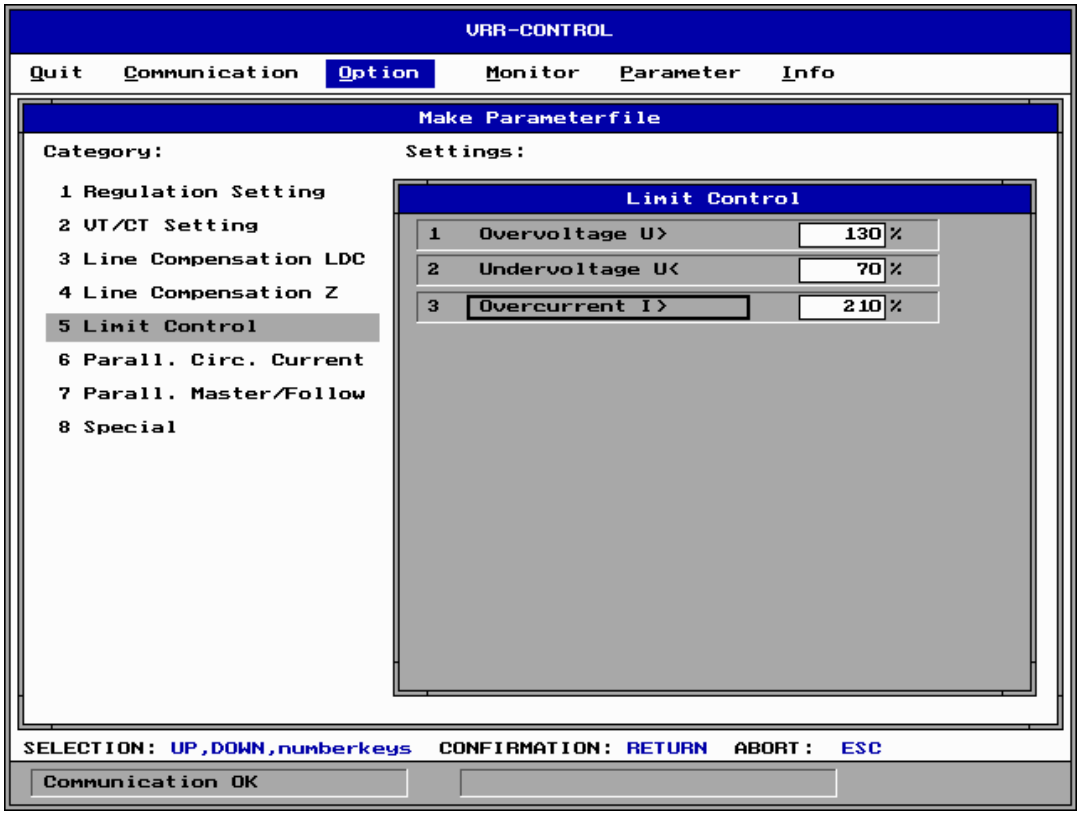
Primeiro tem que ser introduzido o número da versão do regulador, para a qual o conjunto de parâmetros foi elaborado (por ex. 01 ou 02, o que pode ser lido na placa de tipo do VC 100-BU).

Diferenciado de acordo com a versão do regulador aparece uma janela de diálogo (**figura 29**).

Na região esquerda podem ser selecionados os respectivos grupos de parâmetros. Apertando a tecla RETURN chega-se ao campo de entrada para os respectivos parâmetros, que por sua vez podem então ser escolhidos com as teclas cursoras e com a tecla RETURN. Com a tecla ESC pode-se voltar atrás.

Para esta aplicação não é necessária a comunicação com o VC 100-BU.
Caso apenas esta aplicação seja necessária, por exemplo para uma pré-parametrização a partir do „PC desktop“, então a linha de dados e os ajustes segundo o ponto 2 não são necessários.

Com a tecla ESC o campo do editor é abandonado. Introduzindo o nome do arquivo os valores dos parâmetros podem ser armazenados.

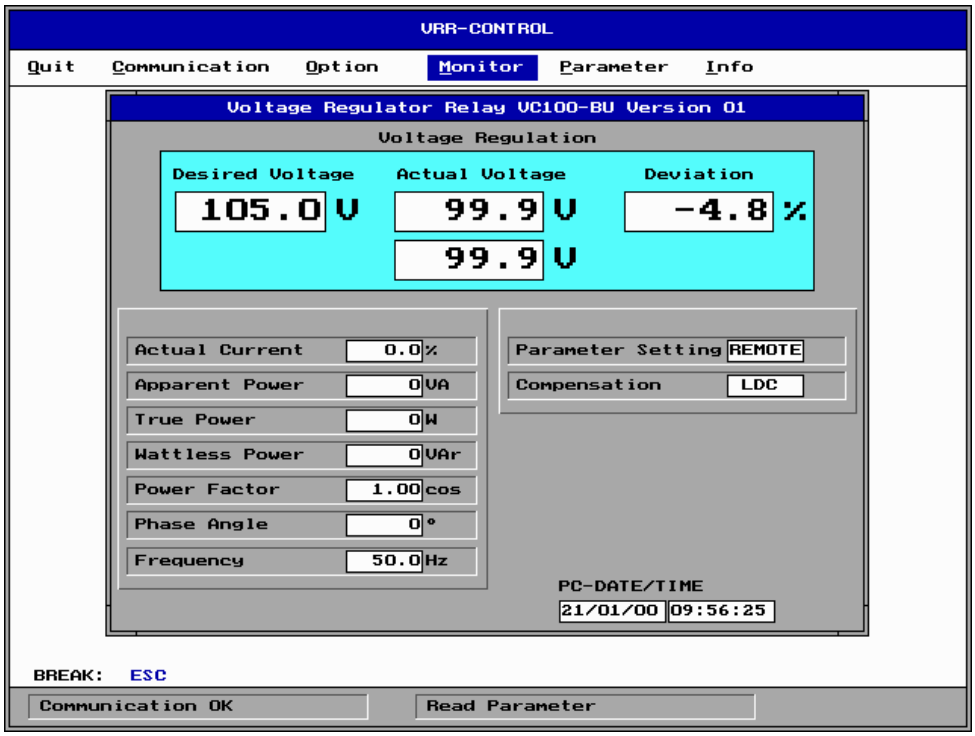


29 Gerar arquivo de parâmetros

4. Submenu monitor

Mostra o estado de operação momentâneo do regulador (**figura 30**). Fazem parte deles todos os valores medidos e os dados info.

Os dados são atualizados depois de um tempo de espera determinado pelo parâmetro de controle „Repeat time“.



30 Operação do monitor

5. Submenu parâmetros

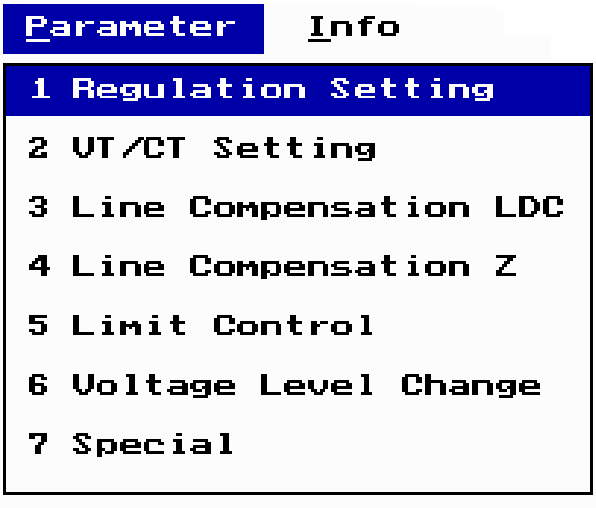
Através de um menu pull-down podem ser escolhidos aquí diversos grupos de parâmetros do regulador (**figura 31**) e em seguida os valores podem ser ajustados (**figura 32**).
Aquí deve ser observado que o interruptor deslizante no regulador para a parametrização tem que estar na posição „REMOTO“, para que os valores de parâmetros possam ser assumidos pelo regulador.

6. Info

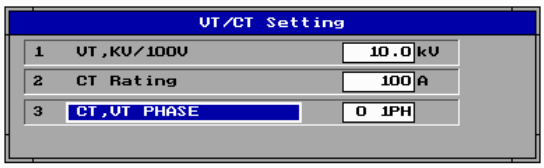
Indica informações relativas ao programa (versão, autor,...)

7. Quit (Quitar)

Termina o programa



31 Seleção dos grupos de parâmetros



32 Ajuste dos parâmetros

7. FALHAS DE OPERAÇÃO

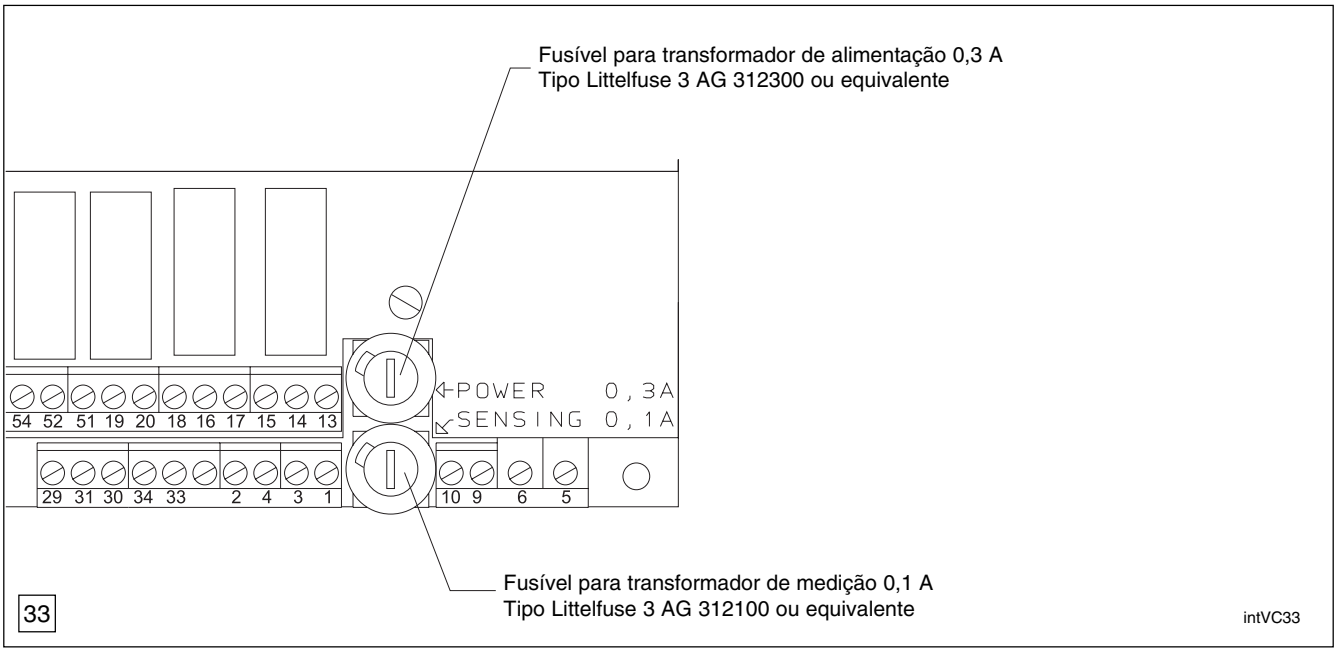
O regulador de tensão está protegido em grande parte contra falhas de funcionamento através de autosupervisionamento. Para o caso que mesmo assim ocorra uma falha há abaixo uma pequena ajuda tipo „Trouble-Shooting-Guide“.

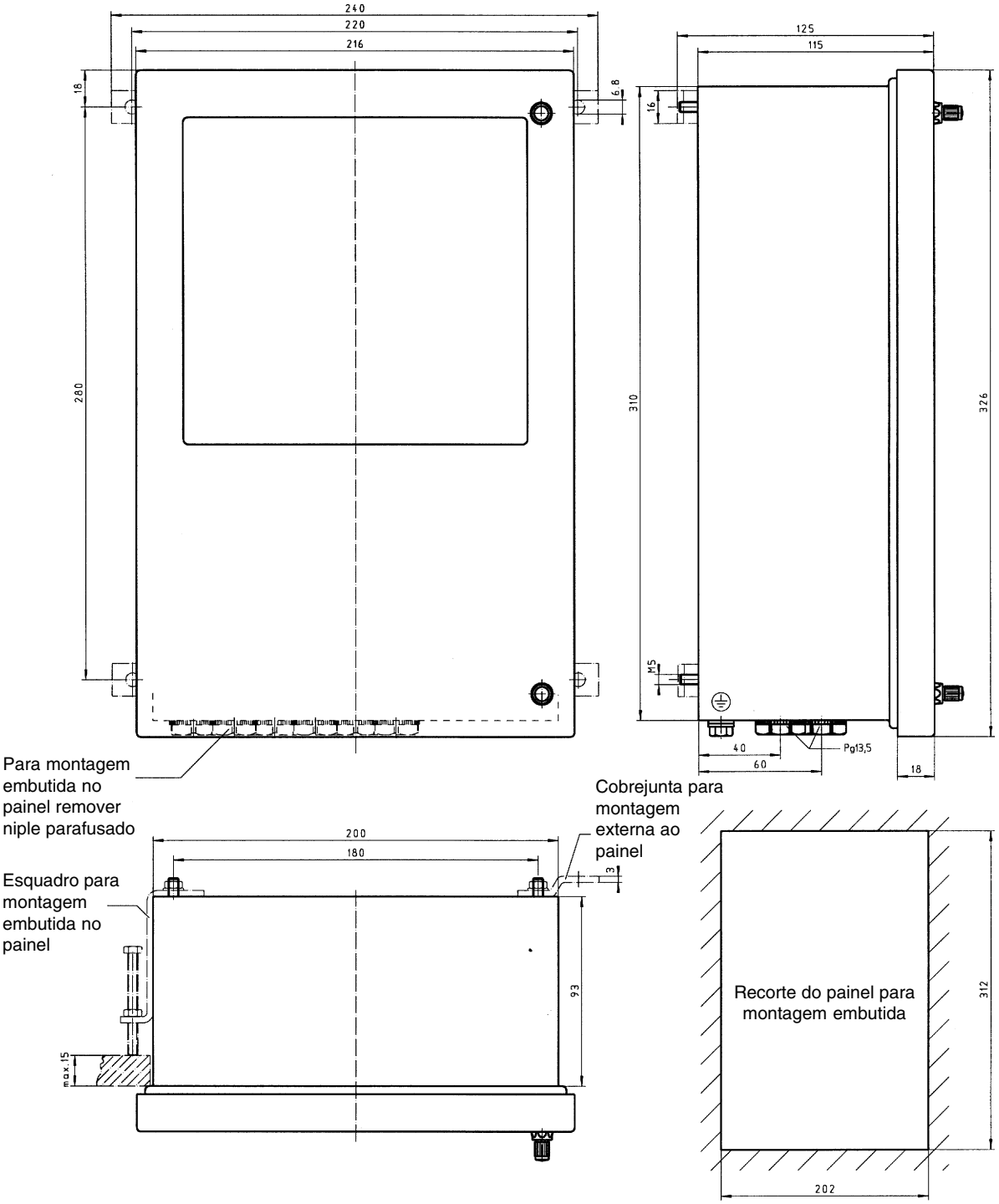
Sintoma da falha 1:
Na indicação aparecem regularmente ou irregularmente caracteres indefiníveis.
Procedimento: Desligar e ligar novamente a tensão de alimentação do regulador de tensão.
Caso a causa da falha não seja eliminada com isso: o aparelho está com defeito, favor entrar em contato com a MR.

Sintoma de falha 2:
Nenhuma indicação,
contato de sinalização de falha fechado
(bornes 57, 58).
Possível causa:
falha da alimentação.
Há tensão de alimentação de ca. 110 V nos bornes 3, 4 ?
O fusível está com defeito? (**figura 33**).
Caso necessário trocá-lo.

Sintoma de falha 3:
Indicação de tensão 0,0 V.
Possível causa:
falha da tensão de medição.
Há tensão de medição nos bornes 1, 2 ?
O fusível está com defeito (**figura 33**) ?
Caso necessário trocá-lo.

Sintoma de falha 4:
Como indicação aparece „PARAM?“,
contato de sinalização de falha fechado
(bornes 57, 58)
Causa:
devido a uma influência perturbadora extremamente alta um ou vários parâmetros de ajuste armazenados foram perdidos.
Procedimento: atualisar todos os parâmetros de ajuste (segundo 3.1)
um após o outro, até que a indicação „PARAM?“ desapareça.


Fusível para transformador de alimentação 0,3 A
Tipo Littelfuse 3 AG 312300 ou equivalente
POWER 0,3A
SENSING 0,1A
54 52 51 19 20 18 16 17 15 14 13
29 31 30 34 33 2 4 3 1
10 9 6 5
Fusível para transformador de medição 0,1 A
Tipo Littelfuse 3 AG 312100 ou equivalente
33
intVC33



MR REINHAUSEN GERMANY	**Montagem embutida ou externa em um painel de controlo** VC 100-BU	**898 324:0P**

Cliente Endereço		Tipo do regulador de tensão:	
		Número de ordem MR:	
		Número de fabricação:	
		Esquema do circuito de conexão:	
		Tensão do transformador de potencial:	
		Corrente do transformador de corrente:	
		Configuração dos transformadores de medição:	

Dados do transformador	Posto Transf.no.: Fabricante: Tipo: No.fabr.: Ano de fabr.:	Faixa de regulação Comutador de taps no.: Tipo: Fabricante: Ano de fabr.:	Designação das posições Acionamento a motor no.: Tipo: Fabricante: Ano de fabr.:

Observações:

Realizado:	Local:	Data:	Assinatura:

Regulador de tensão VC 100-BU

Função	Faixa de ajuste	Valor ajustado	Observações
Tensão de referência	85 ... 140 V em incrementos de 0,5 V	V	
Sensibilidade	± 0,5 % ... ± 9 % em incrementos de 0,1 %	%	**Recomendação:** ajustar em (0,7 ... 1) U_{esc} [%] do transformador
Temporização - Temp. 1 - Temp. 2	 0 ... 180 s lin / inv 0 ... 10 s / desconectável	 s lin / inv s / desconectável	
Bloqueio por subtensão U<	70 ... 99 % de $U_{ref.}$ em incrementos de 1 %	%	Sinalização com 10 s de retardo
Registo de sobretensão U>	101 ... 130 % da $U_{ref.}$ em incrementos de 1 %	%	Comando automático de redução por meio de uma sequência de impulsos para„Abaixar“, relação pulso/pausa = aprox. 1,5 s / 1,5 s
Bloqueio de sobrecorrente I>	50 ... 210 % da corrente nominal do transformador de corrente em incrementos de 5%	%	
Transformadores de medição - Transformador de potencial - Transformador de corrente - Configuração	 0,1 ... 999,0 kV 100 ... 5000 A 0°, 90°, 30°, –30°		em relação a 100 V (seg) veja a página 8, figura 5a
LDC - U_r - U_x	 0 ... ± 25 V 0 ... ± 25 V em incrementos de 1%	 V V	 Queda de tensão activa Queda de tensão reactiva
Compensação-Z - Elevação de tensão - Limitação	 0 ... 15 % de $U_{ref.}$ 0 ... 15 % de $U_{ref.}$ em incrementos de 1%	 % %	
Alteração do valor nominal - Nível 1 - Nível 2	 0 ... 9 % 0 ... 9 % em incrementos de 1%	 % %	somente na versão 01
Funcionamento paralelo - Mínima corrente reactiva de circulação * Estabilidade * Nível de resposta - Mestre / Seguidor * Pos. máx. *Mestre / Seguidor	 0 ... 100 0,5 ... 20 % 4 ... 40 Mestre / Seguidor	 % 	somente na versão 02 $n_{máx.}$ - $n_{mín.}$
Programa de regulação específico do cliente ARS +1T - 1T +2T - 2T +3T - 3T + Tend - Tend + Bw - Bw OFF/ON	 2 ... 1800 s, deslig. 2 ... 1800 s, deslig. 2 ... 1800 s 2 ... 1800 s 2 ... 1800 s 2 ... 1800 s 70 ... 100 % 70 ... 100 % 0,5 ... 10 % 0,5 ... 10 % OFF/ON		

Indicações de ajuste para os parâmetros de regulação encontram-se no capítulo 3.2.3 assim como no capítulo 5 para o ajuste da operação paralela.

Caso no display seja indicada a falha de operação „**PARAM**“, apertar todas as teclas de função sem acionar o botão giratório de scroll e verificar os parâmetros de ajuste e eventualmente corrigí-los (em teclas com duas funções verificar ambos os parâmetros, acionar as chaves seletoras para parametrização „Local/Remota“ e para „LDC/COMP-Z“).
Caso a indicação „**PARAM**“ não se apague, favor observar o capítulo 4 „Falhas de operação“.

BA 134/01 por - 1198/200
134/01/09/0
F0043600